

Steigerung der Effizienz des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts. Abschlussbericht des BLK-Modellversuchsprogramms

Kiel : IPN 2003, 85 S.

Dokument 2 von 2



Quellenangabe/ Reference:

Steigerung der Effizienz des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts. Abschlussbericht des BLK-Modellversuchsprogramms. Kiel : IPN 2003, 85 S. - URN: urn:nbn:de:0111-opus-4393 - DOI: 10.25656/01:439

<https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:0111-opus-4393>

<https://doi.org/10.25656/01:439>

Nutzungsbedingungen

Gewährt wird ein nicht exklusives, nicht übertragbares, persönliches und beschränktes Recht auf Nutzung dieses Dokuments. Dieses Dokument ist ausschließlich für den persönlichen, nicht-kommerziellen Gebrauch bestimmt. Die Nutzung stellt keine Übertragung des Eigentumsrechts an diesem Dokument dar und gilt vorbehaltlich der folgenden Einschränkungen: Auf sämtlichen Kopien dieses Dokuments müssen alle Urheberrechtshinweise und sonstigen Hinweise auf gesetzlichen Schutz beibehalten werden. Sie dürfen dieses Dokument nicht in irgendeiner Weise abändern, noch dürfen Sie dieses Dokument für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, aufführen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Mit der Verwendung dieses Dokuments erkennen Sie die Nutzungsbedingungen an.

Terms of use

We grant a non-exclusive, non-transferable, individual and limited right to using this document.

This document is solely intended for your personal, non-commercial use. Use of this document does not include any transfer of property rights and it is conditional to the following limitations: All of the copies of this documents must retain all copyright information and other information regarding legal protection. You are not allowed to alter this document in any way, to copy it for public or commercial purposes, to exhibit the document in public, to perform, distribute or otherwise use the document in public.

By using this particular document, you accept the above-stated conditions of use.

Kontakt / Contact:

peDOCS
DIPF | Leibniz-Institut für Bildungsforschung und Bildungsinformation
Informationszentrum (IZ) Bildung
E-Mail: pedocs@dipf.de
Internet: www.pedocs.de

Mitglied der


Leibniz-Gemeinschaft

BLK - MODELLVERSUCHSPROGRAMM

“Steigerung der Effizienz des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts”

Anlage

zum Abschlussbericht

Koordinatorenberichte
aus den Schulsets

Um die Zusammenfassung der Berichte aus den Ländern überschaubar zu halten wurde darauf verzichtet, sämtliche als Anlagen beigefügten Materialien aufzunehmen.

Nicht veröffentlichte Materialien können auf Anfrage zur Verfügung gestellt werden.

Weiterentwicklung der Unterrichtskultur im Fach Mathematik WUM

Abschlussbericht
zur Arbeit im
Baden-Württembergischen Gymnasial-Schulset
innerhalb des BLK-SINUS-Projektes
Januar 2003

Inhaltsverzeichnis

1	Organisation im Schulset	3
2	Teilnehmer an den Schulen	4
3	Arbeitsschwerpunkte und Ergebnisse	5
	Produkte	7
4	Wirkungen in der Schule und im Umfeld der Schule	7
5	Bisherige Erkenntnisse aus Evaluationen	8
	Kooperation:	8
	Selbstständigkeit	9
	Nachhaltigkeit	9
	Erkenntnisse	11
	Aufwand	12
	Zeit	12
6	Nachhaltigkeit und Akzeptanz der Fächer	13
	Umfrage im Projekt	13
	Akzeptanz	14
7	Änderung der Unterrichtskultur; Entwicklung von Standards	14
8	Bewertung der Innovationsperspektiven an den Setschulen	15
9	Regionale Verbreitung der Programmideen	15
10	Übertragung auf andere Fachbereiche	16

1 Organisation im Schulset

Der Beginn des bundesweiten Projektes Steigerung der Effizienz des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts (SINUS) überschneidet sich innerhalb des Landes Baden-Württemberg mit einer schon angelaufenen Projektplanung zur Verbesserung des Mathematikunterrichtes im Sinne des dann aufgelegten SINUS-Programms. Daher wurde hier die Arbeitskraft auf das Fach Mathematik konzentriert, auf die **Weiterentwicklung der Unterrichtskultur im Fach Mathematik**. Das Projekt erhielt im Lande daher den Namen **WUM**. Die sechs direkt an WUM beteiligten Gymnasien wurden auf Vorschlag ausgewählt. Dabei wurde darauf geachtet, dass die Schulen im ganzen Bundesland verteilt waren, um leichter als Startpunkte für eine gleichmäßige, das ganze Land erfassende Verbreitung der Ansätze oder möglicher Resultate dienen zu können.

Die sechs Gymnasien bildeten eines der drei Schulsets des Landes Baden-Württemberg im bundesweiten Projekt (Set1). Die sechs Gymnasien arbeiteten hierin gleichberechtigt. Die Pilotschule übernahm gegenüber den anderen Schulen keine Vorreiter- oder Verdienkerolle bzgl. der unterrichtlichen Umsetzung. Sie koordinierte mit dem Arbeitsgruppenleiter die Arbeiten innerhalb des Sets, organisierte die regelmäßigen Treffen und stellte einen Vertreter für die gemeinsame Projektgruppe aller drei Schulsets des Landes. Diese Projektgruppe stimmte die Arbeit zwischen den drei Schulsets ab und sorgte für einen Erfahrungsaustausch. Die drei Schulsets des Landes sind nach den Schularten Hauptschule, Realschule und Gymnasium gegliedert. Es finden regelmäßige Arbeitsbesprechungen der Schulsets statt. Die Arbeit aller drei Schulsets wird koordiniert durch Herrn Dr. Hartmut Köhler vom Landesinstitut für Erziehung und Unterricht, LEU, in Stuttgart. Die Sets arbeiten in sich autark, ständig untereinander abgestimmt durch die Projektgruppe. Ergebnisse der Arbeit werden sowohl in schulartübergreifenden Publikationen des LEU veröffentlicht als auch in einigen schulartspezifischen Veröffentlichungen des LEU. Sie fließen vor allem auch in Fortbildungen (s.u.) ein.

Ein Anschubtreffen für die Projektarbeit an den Gymnasien fand im Juli 1998 in der staatlichen Akademie Donaueschingen statt. In der Anfangsdiskussion und ersten Zielabstimmung wurde erwogen und empfohlen, in allen beteiligten Schulen mit der Klassenstufe 5 zu beginnen und diese im Projekt bis zur Klasse 8 zu führen, um so von unten her aufzubauen. Dies hätte dazu geführt, dass keine Erfahrungen aus den Klassenstufen 9 und 10 gesammelt werden können. Daher kamen die Schulen überein, zu versuchen mit dem größeren Teil in Klassenstufe 5 zu beginnen, in zwei Schulen aber mit der Klassenstufe 7. Dadurch sollte ermöglicht werden, den ersten Durchgang durch die Klassen 7 und 8 in die Arbeit der Projektschulen einfließen zu lassen, die mit Klassenstufe 5 begannen.

Es sollte, wo immer dies möglich war, jeweils die ganze Jahrgangsstufe direkt in das Projekt einbezogen werden. Bedingt durch organisatorische Einschränkungen an den Schulen konnte dies nicht völlig durchgehalten werden. Letztlich starteten drei der sechs Gymnasien mit der kompletten Klassenstufe 5, zwei Schulen in der Jahrgangsstufe 7. In der sechsten Schule waren anfangs zwei Klassen 5 und zwei Klassen 9 direkt einbezogen. Hier konnte wegen der Vielzahl der Parallelklassen sowieso nicht der ganze Jahrgang eingebunden werden und hier mussten aus Deputatsgründen zwei Kollegen in Klassenstufe 9 beginnen.

Der Projektstart erfolgte mit geringen Vorgaben an den einzelnen Lehrer, aber mit sehr weit gesteckten, scheinbar nur grundsatzhaft umrissenen Zielen. Dies entspricht den Leitlinien des Modellversuchsprogramms, wie sie in der Expertise [BLK 60] auf S.81 benannt werden: *'..., das Modellprogramm so anzulegen, dass Prozesse ... auf der Ebene der Schule selbst in Gang gesetzt und mit dem Ziel gestützt werden, diesen eine eigene Dynamik zu geben, die über das Modellversuchsprogramm hinaus trägt.'* Der Projektstart erfolgte somit mit vielen Freiheiten für die Umsetzung an der einzelnen Schule. Die anfänglich dadurch entstandene Verunsicherung bei den Kollegen hat sich durch die Arbeit und vor allem die Zusammenarbeit so positiv gewendet, dass alle beteiligten Kollegen sehr ähnliche Ziele ansteuern. Dabei nutzen sie je nach Person durchaus ein andersartiges Vorgehen. Die unterrichtlichen Erfahrungen und die Schlüsse daraus sind wiederum sehr ähnlich.

Schon in der Anfangszeit der Arbeit im Projekt wurde sofort auch begonnen, die Erfahrungen so aufzubereiten, dass sie in eine landesweite Lehrerfortbildung münden konnten. Diese Fortbildung wurde bereits 1999 konzipiert und erprobt. Die landesweite Fortbildung **FbWUM** läuft seit dem Schuljahr 2000/2001 als schulnahe Fortbildung. Hier melden sich jeweils zwei bis drei Mathematikfachschaften gemeinsam an und fordern eine Fortbildung an ihrer Schule an. Die Veranstaltungsorte dieser mehrtägigen Veranstaltungen wechseln dabei i.d.R. zwischen den beiden beteiligten Schulen hin und her. Dies erweist sich für die Zusammenarbeit der Kollegen innerhalb der eigenen Schule und über die Schule hinaus als sehr förderlich. Die Lehrer fahren also nicht einzeln zu einem Fortbildungskurs an einer fremden Stelle. Die Fortbildung wird von der Fachschaft in ihrer Umgebung durchgeführt. Ziel der Fortbildung ist es, Ansätze und Erfahrungen aus dem Projekt WUM und aus dem bundesweiten Projekt SINUS weiterzugeben und eine Überarbeitung des eigenen Unterrichts anzuregen. Die Fortbildung soll möglichst alle Schulen des Landes im Laufe von drei Jahren erreichen.

2 Teilnehmer an den Schulen

An den Schulen meldeten sich Kolleginnen und Kollegen, die sich am Projekt beteiligen wollten. Diese übernahmen zusammen eine komplette Klassenstufe, wo immer dies möglich war.

In einer Schule konnten nur zwei von fünf Parallelklassen einer Jahrganstufe direkt in das Projekt einbezogen werden. Es war erwünscht, dass die Kollegen während der ganzen Laufzeit des Projektes mitarbeiten. Dies ließ sich wegen organisatorischer Zwänge und persönlicher Veränderungen nicht in allen achtzehn Fällen erreichen.

An den Schulen war mit 3 von ca. 12 Kollegen im Durchschnitt ein Viertel der Mathematikfachschaft direkt in das Projekt eingebunden.

Pilotschule ist seit dem 2.Jahr das Otto-Hahn-Gymnasium Tuttlingen; Pilotschulvertreter Herr Ulrich Wagner. Leiter der Arbeitsgruppe der beteiligten Gymnasien des Landes Baden-Württemberg ist Herr Theo Heußner (Gymnasium Hemsbach).

Zum Ende des vierten Projektjahres (Juli 2002) ergab sich folgender Stand:

Gymnasium	Kollegen	Klasse	Dauer
Otto-Hahn-Gymnasium Tuttlingen	OStR Ulrich Wagner	7-10	4J.
	StD Wolfgang Staib	7-10	4J.
	OStR Stephan Reif	7-10	4J.
Gymnasium Hemsbach	OStR Theo Heußner	5-8	4J.
	OStR' I. Tuffner-Denker	5-8	4J.
	OStR' Helga Schleidt	(5,6),7,8	2J.
Gottlieb-Daimler-Gymnasium Stuttg.	StD Dieter Schwarz	5-8	4J.
	StD Rudolf Both	(5,6),7,8	2J.
Eduard-Spranger-Gymnasium Filderstadt	StD Bernhard Nollenberger	9-11,LK12	4J.
	OStR Georg Kranz	9-11,5	4J.
	OStR' Heidrun Pachur	5-8	4J.
	OStR' Margot Benzing	5-8	4J.
Carl-Friedrich-Gauss-Gymnasium Hockenheim	StD' Marianne Gebhardt	7-10	4J.
	OStR Heinz Braun	7-10	4J.
	(OStR' Sabine Rührtz)	(7-9),10	1J.
Gymnasium Ebingen	StR Michael Euler	5-8	4J.
	OStR' Martha Rinker	5,6,8,9	4J.
Albstadt	OStR Günter Schmidt	(5),6-8	3J.

Die dritte Spalte zeigt die im Projekt beteiligten Klassenstufen. Im Idealfall sind dies vier aufeinanderfolgende Schuljahre wie 5-8 oder 7-10. Hierbei haben die Kollegen i.a. die Klassen nach zwei Jahren untereinander getauscht. Die Tabelle zeigt, dass es nur am OHG Tuttlingen gelang sowohl alle Kollegen über die vier Jahre hinweg im Projekt einzubinden als auch alle beteiligten Klassen über vier fortlaufende Jahre hinweg zu unterrichten. Geklammerte Klassenstufen bedeuten, dass die Klassen in diesen Jahren von Kollegen unterrichtet wurden, die nicht bis zum Ende der Projektlaufzeit direkt im Projekt beteiligt waren. Die Klammerung bei einer Kollegin in der zweiten Spalte besagt, dass diese Kollegin die Schule schon wieder verlassen hat und auch bei den Abschlussarbeiten im Herbst 2002 nicht mehr beteiligt war.

Die letzte Spalte weist aus, wie viele Jahre der Kollege in einer Projektklasse unterrichtete. An zwei der sechs Schulen arbeiteten alle beteiligten Kollegen über die ganze vierjährige Laufzeit mit. An vier der sechs Schulen konnten alle beteiligten Klassen vier fortlaufende Jahre im Projekt unterrichtet werden.

Sieben der achtzehn Kollegen sind als Fortbilder an den oben erwähnten WUM-Fortbildungen **FbWUM** beteiligt. Hier wurden inzwischen mehr als zwei Drittel der Gymnasien des Landes erreicht, in einzelnen Verwaltungsbezirken auch bereits fast alle.

3 Arbeitsschwerpunkte und Ergebnisse

Die Arbeitsschwerpunkte waren vorgegeben durch die bearbeiteten Module (1,3,5,10) des BLK-SINUS-Projektes. Die Module wurden von Anfang an nicht isoliert betrachtet. Es gab keine Schule, die sich auf nur eines oder zwei dieser Module beschränkte, wiewohl Schwerpunkte gesetzt wurden.

Die Weiterentwicklung der Aufgabenkultur (Modul 1) erwies sich als Ausgangspunkt und Initialzündung auch für die Bearbeitung der anderen Module als sehr

gut gewählt. Die Erfahrungen der vier Projektjahre an den Schulen des Sets haben zu der wichtigen Einsicht geführt, dass die offene Aufgabenstellung von zentraler Bedeutung für einen veränderten Unterricht ist. Gerade im gegenseitigen Gespräch wurde uns Lehrerinnen und Lehrern immer deutlicher, dass nicht nur die Lösung der Aufgabe, sondern die verschiedenen Lösungswege und -strategien, sowie deren Darstellung, Besprechung und Bewertung im Mittelpunkt des Unterrichts stehen müssen. Das selbständige Formulieren von Lösungsideen, Lösungswegen, Regeln und Sätzen gewann im Laufe des Projektes immer mehr an Bedeutung. Die Schwerpunktverschiebung weg von der einzigen Lösung hin zur Mannigfaltigkeit der Lösungswege, hatte für den Mathematikunterricht in den Projektklassen entscheidende Veränderungen zur Folge. Die Rücknahme des fragend-entwickelnden Unterrichtsstils, die Stärkung und Ausdehnung der schüleraktiven Phasen im Unterricht und die damit zusammenhängende veränderte Lehrerrolle hat große Wirkung gezeigt.

Ergebnisse: (zu Details vgl. vorangegangene Jahresberichte)

- Schülerinnen und Schüler schätzen nach anfänglicher Reserviertheit den Unterricht mit offenen und veränderten Aufgabenstellungen. Sie finden den Unterricht weniger hektisch. Die Arbeit in Kleingruppen wird akzeptiert und die interessierten Schülerinnen und Schüler arbeiten intensiv und mit viel Freude mit.
- Das Interesse an der Mathematik nimmt deutlich zu. (Unter interessierten Schülerinnen und Schülern befinden sich nach unseren Beobachtungen nicht nur begabte Kinder und gute Schülerinnen und Schüler.)
- Das Selbstbewusstsein und die Selbständigkeit der Schüler und vor allem der Schülerinnen haben deutlich zugenommen. Das Vertrauen in die eigene Leistung ist signifikant gestiegen.
- Die sprachliche Ausdrucksfähigkeit ist nach anfänglichen Schwierigkeiten deutlich besser geworden. Die Schülerinnen und Schüler trauten sich im Verlaufe der Projektjahre immer mehr eigene Formulierungen zu, im Auftreten wurden sie geübter und selbstsicherer.
- Desinteressierte und schwache Schülerinnen und Schüler werden durch offene Aufgabenstellungen leicht verunsichert. Die Angst, keinen Lösungsansatz zu finden, blockiert viele von ihnen. Dies aufzufangen ist eine wichtige Aufgabe der Lehrkraft.
- Die Möglichkeiten einer Selbstkontrolle sind wichtig. Dies kann z.B. über regelmäßige Wiederholungstests mit Lösungen erfolgen, bei denen sich die Schüler selbst bewerten. Die vom Lehrer zu verantwortende Kontrolle ist für viele Schüler unerlässlich.
- Für die am Projekt beteiligten Lehrerinnen und Lehrer haben die vier Jahre mehr Freude am Unterrichten mit sich gebracht. Die Vorbereitung wurde

aufwendiger und zeitraubender, das Unterrichten machte mehr Spaß, der Unterricht selbst wurde einfacher. Das bedeutete weniger Stress und Hektik im Unterricht.

- Als Lehrkraft ist man durch das Projekt häufig auf Suche nach passenden Aufgaben, eben weil man Stellung, Lösungswege, mögliche Darstellungen durch Schüler, Fehlerquellen, Querbezüge bedenkt und nicht nur isoliert einen kurzfristigen Übungszweck im Auge hat.

Produkte

Viele der im Rahmen des Projektes entwickelten Ideen und Materialien finden sich so nur an den Schulen. Verbreitung fanden die Ansätze, die innerhalb der Fortbildung direkt den Kollegien vorgestellt bzw. in der Fortbildung von den Kollegien erarbeitet wurden.

Allgemein zugänglich, verfügbar und im Lande verbreitet sind mehrere LEU-Hefte, die oft schulartübergreifend erstellt wurden. Daneben liegen Teile der Materialien auf dem Landesbildungsserver.

Quelle: Landesinstitut für Erziehung und Unterricht (LEU); Stuttgart

Nummer	Titel und Inhalt
--------	------------------

M 48	Begleitlektüre zur Fortbildung (Gymnasien)
------	--

M 49	Anregungen für Neue Wege im Mathematikunterricht: Klasse 5
------	--

M 54	Anregungen für Neue Wege im MU: Klasse 6
------	--

M 60	Anregungen für Neue Wege im MU: Klasse 7-11 (Gymnasien)
------	---

M 63	Erfahrungen, Reflexionen, Perspektiven
------	--

Die in den ersten vier LEU-Heften dargestellten Beispiele sind direkt aus der Unterrichtspraxis des Projektes entnommen. Es handelt sich aber nicht um umfangreiche Materialsammlungen. Die gezielt ausgewählten Beispiele beleuchten Chancen und Risiken brennpunktartig, so dass der Leser damit in die Lage versetzt wird, eigene Konzepte zu entwickeln. Dies entspricht der Zielsetzung der Fortbildung aber auch den Zielen des BLK-SINUS-Projektes, wie sie [BLK 60] dargelegt werden.

Das Abschlussheft 'Erfahrungen, Reflexionen, Perspektiven' versucht mit gegliederten persönlichen Beobachtungen aus allen drei Schulsets des Landes stichpunktartig Ergebnisse und Ausblicke des Projektes darzustellen und dabei vor allem schulartübergreifende Aussagen zum Unterricht zu bieten.

4 Wirkungen in der Schule und im Umfeld der Schule

Die Umsetzung der Ideen erfolgt langsam. Sie erfolgt punktuell und stark personenbezogen. Da an den Schulen i.d.R. drei Kollegen direkt ins Projekt eingebunden sind, bieten sich für die anderen Mitglieder der Fachschaft jeweils verschiedene Ansprechpartner an. Dies erleichtert fast immer die Kontaktaufnahme, weil der 'sympathischste' Kollege ausgewählt werden kann.

Die bereits in Abschnitt 1 erwähnte Fortbildung **FbWUM** wurde auch an den Projektschulen durchgeführt. Dabei wurde darauf geachtet, dass schulexterne Kollegen

als Referenten und Moderatoren diese Fortbildung durchführten, so dass die Projektkollegen als Teilnehmer in ihr Kollegium integriert waren. Interessant ist, dass diese Fortbildung auch in den Projektschulen häufig ein entscheidender Motor war, um mehrere Kollegen an Ideen aus dem Projekt so heranzuführen, dass sie sie in ihren Unterricht mitaufnahmen.

Für die Verbreitung der Ideen und Ansätze über alle Schulen hinweg erweist sich die Fortbildung als unersetzbar. Auch die Organisationsform hat sich so bewährt, dass dies für weitere Fortbildungen auch anderer Fächer übernommen wird und dass wir diese Fortbildung auch den Kollegen einiger anderer Bundesländer auf deren Wunsch hin vorgestellt haben.

Elterninformationen zum Projekt und Zeitungsberichte gerade von den Fortbildungen geben eine gewisse Breitenwirkung wieder. Durch die Vielzahl der Veränderungen im Bildungsbereich wird aber die langfristige, eher unspektakuläre Arbeit an einer Weiterentwicklung des Unterrichts im schulpolitischen wie gesellschaftlichen Umfeld weniger wahrgenommen als die oft lauten Schlagzeilen über Neuerungen auch organisatorischer Art.

5 Bisherige Erkenntnisse aus Evaluationen

In einzelnen Klassen durchgeführte Auswertungen belegen und bestätigen vor allem die ersten drei Punkte der Ergebnisse in Abschnitt 3 'Arbeitsschwerpunkte und Ergebnisse' (S.6).

Auf einer Umfrage unter den beteiligten Kollegen gehen wir im nächsten Abschnitt gesondert ein, weil die Ergebnisse ganz im Sinne der Nachhaltigkeit deutlich über die Projektlaufzeit hinausweisen.

Auf unserem Arbeitstreffen im März 2002 versuchten wir zu beantworten, was wir im Projekt erreicht haben. Dabei gingen wir nicht von den regelmäßigen Projektberichten aus, sondern haben den bisherigen Verlauf des Projektes an unseren Schulen unter drei übergreifenden Leitfragen kritisch betrachtet:

Kooperation	Nachhaltigkeit	Selbstständigkeit
-------------	----------------	-------------------

Was bewirkt das Projekt bzgl. dieser drei genannten Themenfelder?

Mit der Auseinandersetzung darüber wurden unsere punktuellen und modulbezogenen Erfahrungen und Empfehlungen aus unseren Berichten über den Unterricht erweitert, ergänzt und abgesichert. Der andere Blickwinkel erschien uns ein geeigneter Weg, um zu beginnen, übergreifende und verallgemeinerbare Erfahrungen und Empfehlungen aus dem Projekt zusammenzutragen.

Kooperation:

Für die Kooperation unter **Kollegen** hat vor allem der direkte Austausch in der Fachschaft eine zentrale Funktion. Es gilt Hemmschwellen in zwei Richtungen zu überwinden: Einige von uns sind noch nicht gewohnt, ihre Materialien zur Verfügung zu stellen und andererseits tun wir uns noch zu schwer, Material von Kollegen anzunehmen und eigene Erfahrungen rückzumelden.

Unter Kollegen ist ein wesentliches Verbreitungsmittel die Mundpropaganda, angestachelt durch die Fortbildungen, durch Material von Kollegen, ... Dieser Prozess ist

über Jahre hinweg zu begleiten und sicher nicht ad hoc und auf Befehl umsetzbar. Eine Einbindung in eine Zielvorstellung des Kollegiums muss über die Gesamtlehrerkonferenz erfolgen. Viele angestrebte Ziele wie z.B. Selbständigkeit und eine positive Arbeitshaltung der Schüler sind überfachlicher Natur. Sie nutzen nicht nur dem Mathematikunterricht und jeder Unterricht kann sie fördern oder eindämmen.

Nach den Erfahrungen im Projekt sind **Schüler** leicht zur Mitarbeit zu gewinnen. Hier sind die Schlüsselstellen die Freude an der eigenständigen Arbeit, die die Schüler zeigen, ihre positive Reaktion auf variable Unterrichtsmethoden und darauf, dass ihre Auseinandersetzung mit der Mathematik gewürdigt wird und sich auch in Noten niederschlägt. Zu beachten ist die Schwierigkeit, die sich ergibt, wenn auch und gerade in der eigenständigen Arbeit langfristig und hartnäckig an einer Sache gekämpft werden muss. Auch ist eine automatische Notenverbesserung nicht gegeben, was den Schwung bei Schülern erlahmen lässt.

Die bewussten Veränderungen im Unterricht erzwingen eine Information und ein Einbeziehen der **Eltern**. Dies beginnt mit informierenden Elternabenden und manifestiert sich in Elterngesprächen. Für diese Veränderungen ist die **Lernbegleitung** durch die Eltern ein zentraler Punkt.

Eltern lassen sich gewinnen, in dem wir ihnen verdeutlichen, dass sie nicht zum Hilfslehrer werden oder werden müssen. Der Lehrer ist und bleibt für die Lerninhalte zuständig. Die Eltern sorgen für die Umgebung der Kinder, in denen diese sich wohl fühlen, sich sicher fühlen können. Sie können ihr Kind unterstützen, indem sie seine eigenen Lösungswege zulassen und fördern. Dazu müssen wir unter den Eltern für ein Vertrauen in den Unterricht werben und gegen eine Geringschätzung des Unterrichts arbeiten. Das Vertrauen in den Unterricht ist gerade dann wichtig, wenn er anders aussieht und von den Kindern anderes fordert, als die Eltern dies aus ihrer Schulzeit in Erinnerung haben. Das Interesse der Eltern an ihrem Kind, an seiner schulischen Beschäftigung ist eine wesentliche Stütze und ein wesentlicher Antrieb auch für das Kind.

Diese Elternarbeit ragt weit über das Fach Mathematik hinaus. Sie sollte letztlich auch über Gremien wie die Gesamtlehrerkonferenz und die Schulkonferenz abgestützt werden.

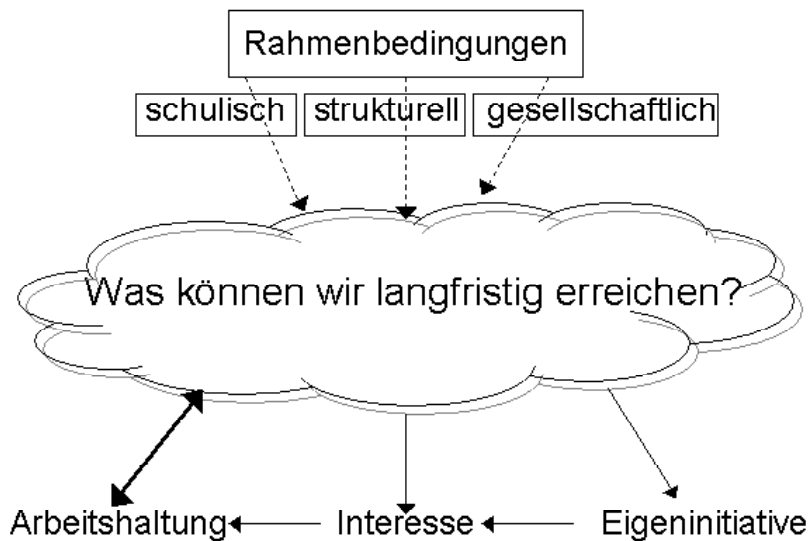
Selbstständigkeit

Die Selbstständigkeit der Schüler ist ebensowenig Selbstzweck wie z.B. offene Aufgaben oder Methodenvariation. Sie dient vor allem auch dem Ziel der Verbesserung des Unterrichtserfolges. Ergebnisse finden sich bereits in Abschnitt 3.

Nachhaltigkeit

Wir meinen dies im Sinne eines wirksamen Lernens innerhalb des Projektes, nicht wie Abschnitt 7 im Sinne der Fortführung des Projektes an der Schule.

Was wir mittelfristig erreichen können, beginnt sich abzuzeichnen. Wir verkennen dabei nicht, dass dies ein Prozess ist, der über Jahre verläuft. Auch wenn in Projektbesprechungen und -tagungen viel über z.B. Methoden, Unterrichtsskripte und offene Aufgaben diskutiert wird, so ist das Erreichbare vor allem auch von der Arbeitshaltung der Schüler (und Lehrer) abhängig und hat auf eben diese Rückwirkungen.



Die Ziele, die wir erreichen wollen, betreffen sowohl das verfügbare, nutzbare, fachliche Wissen und inhaltliche Kompetenzen der Schüler als auch deren Handlungskompetenzen.

Inhaltliche Kompetenzen: Wir versuchen knapp und damit etwas verkürzend zusammenzustellen, wie bestimmte Schülertypen von dem Unterricht im Projekt profitieren.

- Die 'guten' Schüler profitieren. Sie erreichen ein besseres Verständnis. Sie können offenere Fragestellungen nutzen, um eigene Wege zu gehen, Querverbindungen herzustellen, variantenreich zu üben.
- Die 'langsamen' Schüler profitieren meist. Eigenes Tempo, der Vergleich von Lösungen helfen ihnen, wo sie bereit sind, dies auf- und nachzuarbeiten.
- Die oberflächlichen und unbegabten Schüler fahren nicht schlechter, sie profitieren aber auch nicht. Sie können weniger schematisch üben. Schwächeren Schülern kann besser geholfen werden als desinteressierten.
- Die 'Null-Bock'-Schüler haben Nachteile. Sie erfahren nun Verantwortung auch in dem Sinne, dass sie die Konsequenzen aus ihrem Nicht-Tun tragen müssen.

Es bleiben neben den in diesen Stereotypen benannten zu verbessernden Punkten weitere Schwächen anzugehen. So gibt es immer noch Brüche bei der Umsetzung von Problemlösungen. Was anfangs einer Unterrichtseinheit klar schien, wird nach Herausarbeiten eines Zusammenhangs oder einer Gesetzmäßigkeit später oft benutzt, ohne auf das ursprüngliche Verständnis zurückzugreifen oder dieses zu erweitern. Damit gelingt für diese Schüler ein souveränes Umgehen mit dem Inhalt nicht in allen Fällen. Es ergibt sich immer wieder die Frage, welche und wie viele Übungen der Unterricht benötigt (natürlich auch wann diese erfolgen) und wie weit wir Schüler 'mitschleppen' sollen.

Das Arbeiten an eigenen Fehlern, das Analysieren und Aufarbeiten dieser Fehler ist

eine Schlüsselstelle. Erst der Zwang, dass alter Stoff in Arbeiten und Tests wieder auftaucht, führt dazu, dass diese Fehleranalyse sorgfältig durchgeführt wird. Erst das Wiederaufnehmen alten Stoffes auch in Arbeiten führt zum Wachhalten und damit zu nutzbaren Ansatzpunkten kumulativen Lernens.

Handlungskompetenzen: Es zeigt sich, dass die Schüler durch das veränderte Vorgehen selbständiger werden; und zwar alle Schüler (vgl. Abschnitt 3). Wir beobachten auch eine stärkere Gesprächsbereitschaft, eine tiefere inhaltliche Kommunikation unter den Schülern und eine bessere Kooperation. Die Problemlösefähigkeit der Schüler scheint sich zu verbessern. Es ist -wie uns Schüler immer wieder versichern- weit anstrengender als ein Abarbeiten vorgegebener Schemata.

Die Schüler erwerben durch verstärkte Eigenverantwortung auch ein stärkeres Selbstbewusstsein. Schöne und selbstsichere Darstellungen von Schülern gehen aber nicht automatisch einher mit einer inhaltlichen Qualität, wie wir an verschiedenen Schülervorträgen erleben mussten.

Erkenntnisse

Die vielleicht wichtigste Erkenntnis unseres Schulversuchs wird enttäuschen: Wir haben kein fertiges Konzept erarbeitet, das jeder in seinen Unterricht übernehmen kann und mit dem alles besser wird - dieses Konzept gibt es nicht!

Gerade die Erkenntnis, dass man nicht ein vermeintlich perfektes Konzept einfach kopieren muss, ist sehr hilfreich und befreiend. Jeder einzelne kann sich selbst auf den Weg machen und dabei sein Konzept entwickeln. Dass dies sehr gewinnbringend für Schüler und Lehrer sein kann, hat unser Projekt gezeigt und ebenso, dass er dabei nicht alleine sein muss.

Es genügt keineswegs, schlaue Bücher zu lesen oder Arbeitsblätter von Kollegen oder aus Zeitschriften zu kopieren. Vieles, was bei anderen funktioniert, geht schief, wenn die innere Einstellung, eine veränderte Haltung, die nötige Offenheit fehlen. Diese Grundvoraussetzungen müssen wachsen, müssen mit Hilfe eigener Erfahrungen gedeihen. So wie Schüler mit einem Sachverhalt dann am besten umgehen können, wenn sie ihn selbst erarbeiteten, Fehler machten, sich weiter entwickelten, so müssen auch wir Lehrer uns dieses z.T. neue Unterrichten erarbeiten.

Wer sich auf den Weg macht, dessen Unterricht wird zum bewussten Experiment. Das Neue daran ist nicht das Experiment - jeder Unterricht ist eines - sondern, dass dieses bewusst erfolgt. Unsere Auswertungen zeigen, dass Schwächen viel früher sichtbar werden, dass ein Scheitern des Unterrichts viel offensichtlicher ist (das ist ein Vorteil!), während der strikt fragend-entwickelnde Unterricht vordergründig zumeist erfolgreich erscheint. Das „böse“ Erwachen folgt oft erst bei der nächsten oder übernächsten Klassenarbeit.

Wie beginnt man das persönliche Unterrichtsexperiment?

Mit kleinen, konsequenten, ausdauernden Schritten:

- Wenn irgend möglich, so sollte man in der Unterstufe (spätestens in Klasse 9) beginnen; und zunächst nur in ein bis zwei Klassen.
- Man sollte mit der Klasse und mit den Eltern über die Vorhaben sprechen, Ideen skizzieren und begründen (s.o.). Die Eltern tragen mit ihrer Lernbeglei-

tung wesentlich bei. Sie müssen wissen, dass ihre Kinder sich auch bewusst an Problemen alleine versuchen sollen (auch während der Hausaufgaben), dass der Lehrer vielleicht bewusst nicht alles ins Heft diktiert und dort auch Fehler zu finden sind.

- Setzt man erstmals offene Unterrichtsformen ein, so sollte man sich im Umfang und im Schwierigkeitsgrad beschränken, nicht aber was die konsequente Umsetzung betrifft. Es ist nicht unbedingt sinnvoll, mit sehr anspruchsvollen Methoden wie dem Gruppenpuzzle zu beginnen. Eine Planarbeit wird man z.B. zu Beginn nicht über zwei Wochen, sondern über ein bis zwei Unterrichtsstunden erstrecken. Man wird aber in dieser Zeit von den Schülern z.B. einen selbstständigen Hefteintrag verlangen. Auf keinen Fall wird man hinterher den von den Schülern erarbeiteten Stoff lehrerzentriert nachbesprechen. Ein Gespräch über die Unterrichtsmethode hingegen ist in vielen Fällen sinnvoll.
- Setzt man erstmals offene Aufgaben oder Open-Ended-Approach (OEA) ein mit dem Ziel, selbstständiges Problemlösen zu üben, so ist ebenfalls Konsequenz in der Umsetzung verlangt.
- Man sollte bei verändertem Unterricht auch die Klassenarbeiten und die gesamte Leistungsfeststellung ändern.

Aufwand

Es kostet zunächst mehr Zeit, einen solchen Unterricht vorzubereiten. In vielen Fällen handelt es sich aber auch um eine Verschiebung der Arbeit aus dem Unterricht - der vielfach angenehmer und entspannter wird - an den Schreibtisch und ins Kollegengespräch. Auch der Einsatz offener Aufgaben sollte gut vorbereitet werden (insbesondere beim OEA), weshalb auch hier mit Mehraufwand zu rechnen ist: Im Laufe der Zeit relativiert sich der Mehraufwand.

Eine wesentliche Erleichterung und ein wichtiges Korrektiv erhält man, wenn man im Team arbeitet. Wenn man - wie im Projekt erprobt - zu zweit oder zu dritt in einer Klassenstufe zusammenarbeitet (am besten noch mit einer gemeinsamen Hohlstunde), kann man sich Aufgaben aufteilen, voneinander profitieren, gemeinsam Ideen entwickeln. Aber auch wenn man nicht in einer Klassenstufe kooperiert, ist es leicht, innerhalb der Fachschaft Ordner anzulegen, in die jeder seine Ideen, Planarbeiten, Gruppenpuzzle, offenen Aufgaben (am besten mit gemachten Erfahrungen) usw. einlegt. Eine fruchtbare Diskussion innerhalb der Fachschaft wird den Unterricht aller weiter entwickeln.

Zeit

Nicht nur die Vorbereitung offener Unterrichtsformen und offener Aufgaben erfordert mehr Zeit, auch ihr Einsatz ist zeitaufwändiger. Deshalb hat man oft zunächst den Eindruck, weniger effektiv zu arbeiten. Im lehreraktiven Unterricht „schafft man mehr Stoff“ in derselben Zeit. Was die Schüler in dieser Zeit „geschafft“ bzw. verinnerlicht haben, zeigt sich meist erst später. Im lehreraktiven Unterricht wird die Erarbeitungsphase möglichst verschlankt, um eine breite Übungsphase anbieten zu können.

Wer sich auf den Weg zu einem neuen Unterricht im Sinne des Projektes machen will, sollte diesen Prozess umkehren: Die Übungsphasen können verschlankt werden, zugunsten breiter angelegter und schüleraktiver Erarbeitungsphasen. Was bei einer selbstständigen Erarbeitung fundiert wird, muss nicht mehr durch eine große Zahl gleichartiger Aufgaben geübt werden und was in der Erarbeitung am Schüler „vorbei ging“ kann man nicht durch „Aufgabenplantagen“ reparieren.

Für das ganze Kollegium ist es wichtig, dass über Jahre hinweg in einer stabilen Umgebung gearbeitet werden kann. Stabil heißt dabei nicht, dass der Lehrer aus der Schublade der abgelegten Unterrichtsentwürfe lebt, sondern bezieht sich auf die grundlegenden Ziele und Rahmenbedingungen. Mit dieser Stabilität im Rücken können Erweiterungen, Entwicklungen, Verbesserungen durchgeführt werden und sich im Kollegium festigen.

6 Nachhaltigkeit und Akzeptanz der Fächer

Umfrage im Projekt

Eine abschließende Umfrage im Oktober 2002 unter den am Projekt beteiligten Lehrern führte zu interessanten Ergebnissen.

Da die Lehrerinnen und Lehrer sich freiwillig für die Beteiligung am Projekt meldeten, scheint es zunächst naheliegend, es würde sich um eine wenig repräsentative Gruppe handeln. Doch das Durchschnittsalter (48 Jahre) als auch die Altersstruktur als auch das Geschlechterverhältnis entsprechen den landesweiten Daten. Lediglich der hohe Anteil an Funktionsträgern (47 %) entspricht nicht dem Durchschnitt.

Auch das methodische Vorwissen der beteiligten Lehrer war durchschnittlich. Es handelt sich also keineswegs um eine Gruppe, die bereits vor dem Projekt verstärkt schüleraktiv arbeitete und dies während des Projektes nur intensivierte. So hatten nur 43 % vorher, aber alle Beteiligten während des Projektes schon Gruppenpuzzles durchgeführt. Planarbeiten wurden im Vorfeld von 20 %, während des Projektes ebenfalls von allen (von 73 % sogar häufig) eingesetzt. Und der Open-Ended-Approach war als Methode fast gänzlich unbekannt, gewann aber auch für alle im Laufe des Projektes entscheidende Bedeutung im Unterricht.

Keineswegs repräsentativ oder durchschnittlich war hingegen die Bereitschaft der beteiligten Lehrer, sich auf Neues einzulassen und eigene Denkmuster in Frage zu stellen. So gaben alle an, ihre Einstellung zu Unterrichtsmethoden hätte sich grundlegend geändert, 80 % gehen von einer nachhaltigen Veränderung ihrer Lehrerrolle aus und 60 % sehen ihre Haltung gegenüber Schülern grundsätzlich verändert. Als besonders förderlich für diese zum Teil grundsätzlichen Bewusstseinsveränderungen wurden v.a. die Zusammenarbeit mit den Kollegen in der Schule (67 % gaben hier eine erhöhte Kooperation an) und innerhalb des Schulsets genannt.

Vor diesen Hintergründen sind die überwiegend positiven Einschätzungen zur Projektarbeit besonders hoch einzuschätzen. Fast alle Kollegen geben an, nach Beendigung des Projektes die wesentlichen und gravierenden Veränderungen ihres Unterrichts beibehalten zu wollen, obwohl alle übereinstimmend der Meinung sind, dadurch zum Teil erheblichen Mehraufwand zu betreiben. Es zeichnen sich nämlich

Früchte dieser Arbeit ab. 67 Prozent glauben, bei den Schülern mehr Interesse geweckt zu haben, ebenso viele erlebten eine verbesserte Unterrichtsatmosphäre und sogar 80 % freuten sich über mehr Mitarbeit. Eine größere Disziplin machten hingegen nur 33 % der Kollegen aus, wobei dieser Aspekt (durch die veränderte Lehrerrolle) an Wichtigkeit verlor. Fast alle beteiligten Lehrer erlebten deutliche Verbesserungen bei den Schülern (v.a. Selbstständigkeit, Eigenverantwortung, schriftliches und mündliches Präsentieren mathematische Inhalte, Verständnis für mathematische Zusammenhänge). Manche Kollegen machten aber auch Verschlechterungen im kalkülhaften Arbeiten aus.

Wie oben beschrieben zeigt sich in den Schulen langsam eine Verstärkung der Absprachen zwischen den Kolleginnen und Kollegen zur Erprobung und Rückversicherung von Unterrichtsideen. Dies geht ganz natürlich über die ursprünglichen Projektklassen und Projektkollegen hinaus.

Akzeptanz

Eine Erhöhung der Akzeptanz der mathematisch-naturwissenschaftlichen Fächer als Ergebnis des Projektes in messbaren Belegungszahlen ist schon deshalb nicht feststellbar, weil viele Veränderungen gleichzeitig einsetzten. So wurden z.B. durch die veränderte Belegungspflicht für Mathematik und die Naturwissenschaften in der Oberstufe eine andere Wahl der Schüler vorgeschrieben, so dass keine Vergleichszahlen existieren können.

Zum Unterrichtsklima und zur Einstellung der Schüler gilt das unter Abschnitt 3 gesagte. Dies aber ist noch stark auf die Projektklassen bezogen. Eine Auswirkung auf die generelle Arbeitseinstellung innerhalb des Mathematikunterrichtes ist noch nicht erkennbar.

7 Änderung der Unterrichtskultur; Entwicklung von Standards

Eine Veränderung der Unterrichtskultur gelingt fast automatisch als Folge der Weiterentwicklung der Aufgabenkultur (vgl. Abschnitt 3). Sie erfolgte sehr stark persönlich gefärbt und hatte die erwarteten starken Auswirkungen auch auf Schüler. Die Entwicklung von Standards bzgl. des Unterrichts ist an der gesamten Schule noch nicht weit vorangekommen. Es bedarf hier der Zeit. Nach jetzt vier Jahren Laufzeit erleben wir an unseren Schulen immer häufiger, dass sich Kollegen Anregungen aus den Berichten und Materialien holen, die im Projekt erarbeitet wurden. Es beginnen in anderen Klassenstufen und außerhalb des Projektes verstärkt Gespräche und Absprachen unter Kollegen über Parallelklassen, auch Ideenaustausch und gemeinsame Vorbereitungen. Dies ist der angestrebte Prozess, der über Jahre hinweg zu begleiten ist.

In Baden-Württemberg werden derzeit durch die Neuerstellung des Bildungsplans 'Standards' entwickelt. Diese sind (im Fach Mathematik) nicht aus dem Projekt erwachsen, sondern von ministerieller Seite vorgegeben. Ergebnisse aus dem Projekt

sind zum Teil direkt in die Arbeit an diesen Standards eingeflossen. Diese Bildungsstandards sollen eine Zielbeschreibung für den Unterricht liefern im Sinne der Qualitätssicherung. Sie ermöglichen damit auch Evaluationen des Leistungsstandes der Schüler. Zur Zeit besteht die Gefahr diese Standards und die beigelegten Musteraufgaben eingeengt als Vorlage für Prüfungsaufgaben zu betrachten.

In vielen der Projektschulen wurden Prozesse zur inneren Schulentwicklung angestoßen oder ausgeweitet, die dazu beitragen können, die Ansätze aus dem WUM-Projekt auch auf andere Fächer zu übertragen und allgemein im Kollegium abzustützen.

8 Bewertung der Innovationsperspektiven an den Setschulen

Eine solche, jeweils die ganze Schule betreffende Bewertung können wir aus unserer Arbeit heraus und gegründet auf das Projekt nicht geben. Von den Schulleitungen erhalten wir dazu insgesamt keine weiteren Rückmeldungen als diejenigen, die das IPN über die Schulleiterfragebogen auch erhoben hat.

9 Regionale Verbreitung der Programmideen

Neben der Mundpropaganda erfolgt dies vor allem durch die landesweite Fortbildung **FbWUM**, die aus dem Projekt entstand. Diese Fortbildungen schaffen wenigstens ansatzweise einen Rahmen, um Alternativen, Ansätze zu vergleichen und um sich in den Kollegien und zwischen Kollegien auszutauschen.

Sie zielen vor allem darauf ab, die Kollegen zu ermutigen, eigene Wege zu gehen und in der Fachschaft stärker zusammenzuarbeiten. In diesen Fortbildungen wird deutlich, dass dazu ein stabiles (s.o) Umfeld nötig ist. Die Kollegien reagieren positiv bis sehr positiv auf diese Fortbildungen und schätzen sie als sehr wertvoll und sehr hilfreich ein.

Informationen zu der Fortbildung finden Sie über den Landesbildungsserver Baden-Württembergs. Dort können Sie über das Fach Mathematik auf die Fortbildung **FbWUM** zugreifen. Im Januar 2003 lautet die direkte Adresse:

<http://www.lehrerfortbildung-bw.de/wum/gym.html>

Die Art der Fortbildung ist sicherlich auf andere Fächer übertragbar. Die Fortbildung **FbWUM** (vgl. Abschnitt 1) findet an mehreren Tagen an den teilnehmenden Schulen statt und erstreckt sich über einen Zeitraum von wenigen Wochen, auch um Prozesse anstoßen zu können. Damit können die Kolleginnen und Kollegen Ansätze aufnehmen und Erfahrungen zum Teil schon in der Fortbildung rückmelden und besprechen.

Es werden bereits weitere Fortbildungen auch in anderen Fächern konzipiert, die sich organisatorisch und von der Ausrichtung her an **FbWUM** anlehnen.

10 Übertragung auf andere Fachbereiche

Die oben angesprochenen Verfahren zur inneren Schulentwicklung legen Grundsteine, um solche Übertragungen zu ermöglichen. Die Ausführungen in Abschnitt 7 zeigen, dass die beginnenden Auswirkungen in den Kollegien gerade nicht fachspezifisch, sondern unterrichtsspezifisch sind. Dies kann allemal auf andere Fachbereiche übertragen werden.

Theo Heußner

28.1.2003

Gymnasium Hemsbach

Endbericht zum BLK-Projekt „Weiterentwicklung des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts“ des Realschulsets Baden-Württemberg

Vorbemerkung:

Dieser Endbericht ist in seinen wesentlichen Bausteinen im Rahmen einer zweitägigen Tagung mit den Vertreterinnen und Vertretern der beteiligten Realschulen erstellt worden. Dabei standen folgende inhaltliche Schwerpunkte im Vordergrund:

- I. Entwicklung der Teilnehmerzahlen
- II. Organisation der Arbeit an den Schulen
- III. Konsequenzen für die Schule als Ganzes
- IV. Veränderung der Unterrichtskultur
- V. Rahmenbedingungen
- VI. Eltern
- VII. Schlussbemerkungen

I. Entwicklung der Teilnehmerzahl an den Schulen

Nachdem sich im ersten Schuljahr an jeder Schule drei bis fünf Lehrkräfte am SINUS-Projekt beteiligten, erweiterte sich im weiteren Verlauf die Teilnehmerzahl. Nicht nur Informationen zur Durchführung des Projekts, sondern auch die Inhalte und Ziele wurden in allen Schulen in Fachschaftssitzungen weiter gegeben, diskutiert und in unterschiedlicher Intensität gemeinsam umgesetzt. Alle Lehrkräfte, die sich im ersten SINUS-Jahr zur Mitarbeit bereit erklärt hatten, sind dabei geblieben.

Auf Grund dieser Ausgangssituation konnten an allen Schulen in den Klassenstufen 5 bis 9 bzw. 10 die Intentionen des SINUS-Modells erprobt werden.

II. Organisation der Arbeit an den Schulen

Zu Beginn des Projekts wurde an den meisten Schulen für die SINUS-Lehrkräfte eine gemeinsame Besprechungsstunde eingerichtet, was in den Folgejahren aus schulorganisatorischen Gründen meistens nicht mehr möglich war. Alle Schulen sind sich darüber einig, dass das fachliche Gespräch über Mathematikunterricht notwendig und hilfreich ist, um gemeinsam

- Absprachen treffen
- Stoffverteilungspläne erstellen
- didaktische Schwerpunktsetzungen vornehmen
- Unterrichtsideen entwickeln
- Nachbesprechungen durchführen
- Klassenarbeiten konzipieren
- usw.

zu können.

Regel Materialaustausch fand zwischen den Lehrkräften an allen Schulen statt.

An einigen Schulen wurde auf Wunsch des Kollegiums über die Inhalte des SINUS-Projekts, die konkrete Arbeit und den jeweiligen aktuellen Stand regelmäßig in Gesamtlehrerkonferenzen berichtet.

III. Konsequenzen für die Schule als Ganzes

a) Innovationsperspektiven für die Arbeit innerhalb der Schule

In der Mehrzahl der Schulen waren in verschiedenen Bereichen Innovationsprozesse im Rahmen der inneren Schulentwicklung im Entstehen bzw. bereits auf den Weg gebracht. Exemplarisch werden hier aufgeführt:

- Förderung der Methodenkompetenz
- Förderung der Sprach- und Lesekompetenz
- Stärkung des sozialen Lernens

Das aus der TIMS-Studie resultierende SINUS-Projekt gab nicht nur viele neue Impulse für das Fach Mathematik, sondern darüber hinaus einen Schub für die Weiterentwicklung der Schule.

Sehr früh wurde bei der Arbeit im SINUS-Projekt erkannt, dass Sprachkompetenz eine wichtige Voraussetzung zum Verständnis mathematischer Probleme und Sachverhalte ist. Deshalb wurde die Verknüpfung sprachlicher und mathematischer Bildung Ausgangspunkt für eine intensivere Zusammenarbeit der Fachschaften Deutsch und Mathematik. Befruchtet wurde diese Arbeit durch die Ansätze von Gallin/Ruf, die im Rahmen einer zentralen Fortbildungsveranstaltung für alle „SINUS-Lehrer“ bekannt gemacht worden sind.

Auf Konsequenzen für den Mathematikunterricht wird im IV. Abschnitt näher eingegangen.

b) Wirkungen im Umfeld der Schule

Durch die in Baden-Württemberg sehr früh einsetzende „WUM-Fortbildung („Weiterentwicklung der **U**nterrichtskultur **M**athematik“), die regional an Schulen für die gesamte Mathematikfachschaft angeboten wurde, wurde versucht, die Innovationsansätze des SINUS-Programms im gesamten Bundesland zu verankern.

Die Fortbildung, die eine Ganztagsveranstaltung und drei Halbtagsveranstaltungen umfasste, verfolgte im Wesentlichen drei Ziele:

- Gewinnung der Lehrkräfte für eine Umorientierung des Mathematikunterrichts
- Nachhaltige Änderung des Lehrerverhaltens im Mathematikunterricht
- Konkrete und praxisorientierte Befassung mit den Modulen des SINUS-Programms („Weiterentwicklung der Aufgabenkultur“, „Kumulatives Lernen“, „Aus Fehlern lernen“, „Prüfen“)

Die Teilnehmer erhielten Erprobungsaufträge bis zur nächsten Sitzung. Auch hier erwies sich der Austausch über gemachte Erfahrungen und das gemeinsame Überlegen über Inhalte und Methoden als gewinnbringendes Element der Fortbildung.

Eine Sensibilisierung für eine veränderte Arbeitsweise im Mathematikunterricht konnte auf diese Weise geschaffen werden.

Kooperationen mit Vertretern der Pädagogischen Hochschule gab es partiell da, wo persönliche Bindungen bereits vorhanden waren.

Bedauert wird das insgesamt schwache Interesse seitens der Pädagogischen Hochschulen an der Konzeption des SINUS-Programms, an der Durchführung und den Ergebnissen. Für die Fortbildung der SINUS-Lehrkräfte wurden zwar hilfreiche Impulse gegeben, aber eine konstruktive Begleitung im Sinne von „Was passiert da eigentlich?“ „Welcher Nutzen kann für die Lehrerbildung gezogen werden?“ kam nicht zustande.

Bei einzelnen Schulen wurde durch eine enge Zusammenarbeit mit einzelnen Professoren der sich in der Nähe befindlichen Pädagogischen Hochschule bzw. mit Ausbildern des Seminars für schulpraktische Ausbildung (Realschulen) ein wichtiger Multiplikationseffekt auf den Weg gebracht.

Alle Schulen wünschen hier eine engere Zusammenarbeit, weil sie der Lehrerbildung und dem künftigen Einsatz der Lehrer zugute kommt.

Vertreter der Seminare für schulpraktische Ausbildung waren zu allen SINUS-Sitzungen eingeladen, und sie haben durch ihre regelmäßige Teilnahme und ihre konstruktiven Beiträge viel zum Gelingen des Projekts beigetragen.

Die folgende Rückmeldung eines Seminarschulrats gibt den positiven Geist dieser Kooperation wieder: „Die einzelnen SINUS-Treffen waren meistens Oasen der Ruhe und Orte großer gegenseitiger menschlicher Wertschätzung, bei denen tiefgründig und vertrauensvoll über den Tellerrand der Einzelschule hinaus über Risiken und Möglichkeiten der Weiterentwicklung (des Mathematikunterrichts) nachgedacht wurde. Konstruktive Kritik half Neues zu probieren und Bewährtes vorsichtig zu variieren. Bei mehreren SINUS-Treffen wurden hervorragende Referenten eingeladen, die mit ihren Vorträgen fachspezifische und lernpsychologische „Quantensprünge“ bei den Teilnehmern bewirkten.“

IV. Veränderung der Unterrichtskultur

Der Ansatz über das Modul 1 „Weiterentwicklung der Aufgabenkultur“ in das SINUS-Projekt einzusteigen, hat sich als absolut richtig erwiesen. Durch die Behandlung offenerer, problemorientierter und – wo möglich – anwendungsorientierter Aufgaben, die u.a.

- mehrere Lösungszugänge und –wege auf verschiedenen Ebenen ermöglichen,
- heuristische Strategien erfahrbar machen,

- Präsentationen von Gedankengängen und Lösungswegen durch Schüler fördern,

gelang es sehr rasch das zentrale Anliegen „weniger Kalkül-Orientierung, mehr Verständnisorientierung“ anzugehen. Damit einher ging ein veränderter Umgang mit Aufgaben, denn an die Stelle des bloßen LöSENS trat „das Beschäftigen mit Aufgaben“ (P. Baptist).

Gedanken wie „Lernen ist ein aktiver, konstruktiver, kumulativer und zielorientierter Prozess“ und „Die Schule muss sich daher von einem Ort der Belehrung zu einem Ort des Lernens wandeln“ (P. Baptist) wurden das Fundament des unterrichtlichen Handelns.

Es stellte sich auch bald die Einsicht ein, dass die gesamte Unterrichtsmethodik auf den Prüfstand gestellt werden muss, denn offenere Aufgaben verlangen offenere Unterrichtsgestaltung, so dass auch die bisherige Lehrerrolle hinterfragt wurde.

War der Lehrer bisher derjenige, der die Fäden straff in der Hand hielt, um möglichst rasch und konsequent zu seinem geplanten Lernziel zu gelangen, so wurde ihm immer deutlicher bewusst, dass er stärker in die Rolle des Lernberaters schlüpfen muss, der Lernvorgänge initiiert, unterstützt, in Gang hält, als Ansprechpartner und Berater für seine Schüler zur Verfügung steht sowie vielfältige und atmosphärisch ansprechende Lernbedingungen und –umgebungen schafft.

Dadurch veränderte sich auch nachhaltig die Schülerrolle. War sie bisher eher von geistiger Passivität geprägt, in dem von ihm möglichst exaktes Nachmachen und Nachvollziehen verlangt war, so hat sich seine Betätigung im Unterricht grundlegend verändert.

Eigentätigkeit, Selbstständigkeit, Eigenverantwortung sind wesentliche Fähigkeiten, der Schüler entwickeln (müssen), um unter den neuen Voraussetzungen erfolgreich im Unterricht bestehen zu können.

Es setzte sich sehr deutlich die Erkenntnis durch, dass ein Umdenken notwendig ist, was die Verantwortlichkeiten im Blick auf den Lernerfolg des Schülers angeht. Der Schüler ist für seinen eigenen Lernerfolg (mit-)verantwortlich; er muss lernen, wie er seinen eigenen Lernprozess organisiert; dabei kommen noch wichtige erzieherische Effekte zum Tragen – nämlich: Lernen bedeutet Anstrengung und Mühe, und Lernen bzw. der eintretende Lernerfolg können aber auch Spaß und Freude bereiten.

An allen Schulen verfestigte sich im Verlauf der SINUS-Arbeit die Einsicht, dass nachhaltiges Lernen (nur) durch stärkere Handlungs- und Problemorientierung sowie durch Vernetzen innerhalb der Fachgrenzen und darüber hinaus gefördert werden kann. Deshalb ist bei der Lehrerbildung und –fortbildung in Zukunft verstärkt darauf zu achten, dass das Methodenrepertoire eines Lehrers breit angelegt bzw. ständig erweitert wird. So kommt er in den Besitz von Handlungskompetenz, die es ihm ermöglicht, seinen Schülerinnen und Schülern mehr Gelegenheit zum selbstständigen Wissenserwerb zu geben.

Größere Beachtung als bisher wurde der im derzeit gültigen Bildungsplan für Realschulen aufgestellten Forderung geschenkt, „die Fähigkeit, rational und schlüssig zu argumentieren“ auszubilden. Deshalb wurden vermehrt Aufgaben im Unterricht be-

handelt, die Arbeitsaufträge wie „erkläre“, „zeige“, „begründe“, „überprüfe“, „bestätige“, „widerlege“, „Was meinst du dazu?“, „Wer hat Recht?“, „Bist du einverstanden?“ enthielten.

Anfangs konnte man immer wieder das Argument hören, dass „die heutigen Real-schüler“ dazu nicht (mehr) in der Lage seien. Aber viele gelungene Unterrichtsbeispiele, die in SINUS-Sitzungen von beteiligten Lehrkräften vorgetragen wurden, haben zur Einsicht beigetragen, dass Argumentieren in jeder Klassenstufe (beginnend in Klasse 1 der Grundschule !) möglich ist.

Durch die Behandlung dieser Aufgaben wurde neben der Denkschulung auch die Sprachkompetenz gefördert. Wie das noch gelingen kann, wurde regelmäßig erörtert. Weitere Möglichkeiten können hier nur stichwortartig und unvollständig angedeutet werden:

- Lautes Vermuten bzw. Denken der Schüler im Unterricht \Rightarrow Aufgreifen von entsprechenden Situationen im Unterricht
- Lösungswege beschreiben
- Präsentieren von Ergebnissen
- Interpretation von Lösungen bei Textaufgaben
- Erfinden von Rechengeschichten
- Mathematischer Aufsatz („Was weißt du über.....?“)

Eine Möglichkeit ist auch der „argumentative Dialog“. Dabei sind mehrere Vorgehensweisen je nach Leistungsfähigkeit der Schüler denkbar. Zum einen können erste Dialogschritte vorgegeben, zum anderen können Dialoge von Schülern gespielt oder vollständig schriftlich verfasst werden.

An folgendem Beispiel soll dies kurz erläutert werden.

Zur Behauptung „Zwei ungerade Zahlen sind immer zueinander teilerfremd“ wird folgender Dialogbeginn vorgegeben:

Klaus: Stimmt – 9 und 17 sind teilerfremd.

Peter: Ich glaube auch, dass das richtig ist: 11 und 23 sind ungerade und teilerfremd.

Klaus: Klar – wenn du zwei ungerade Primzahlen nimmst, dann muss es stimmen.

Peter: Sind nicht alle Primzahlen ungerade?

Klaus: Ich probier's mal mit einer Primzahl – schau klappt auch (7/9), (7/11), (7/13),

Peter: Halt,

Kannst du dir denken, was Peter gesagt hat? Führe den Dialog fort.

Ein anderer Umgang im Unterricht mit Fehlern ist eingetreten. Sehr hilfreich war die Unterscheidung von Lernsituationen und Leistungssituationen. Fehler in Erarbeitungsphasen wurden nicht mehr als störend empfunden, sondern als ein bereicherndes Element, das den weiteren Unterrichtsfortgang belebt.

Insgesamt hat sich das Bild von Mathematik(unterricht) bei den Schülern und ihr Leistungsvermögen verbessert. Einige zentrale Aussagen der SINUS-Lehrkräfte belegen dies eindrucksvoll:

- „Mathematik wird von den Schülern nicht mehr als das „schwere Fach“ empfunden.
- Schüler fordern das selbstständige Arbeiten geradezu heraus.
- Eine interessante Beobachtung aus einer Schule: „Schüler verhielten sich in einer Stunde, die von einer Studentin in einem eng geführten fragend-entwickelnden Frontalunterricht gehalten wurde, äußerst passiv. Auf Rückfrage des Lehrers antworteten sie: „Das können wir doch alleine tun.“
- Durch SINUS wurde das Vertrauen der Schüler in ihre eigene Leistungsfähigkeit gestärkt.
- Von Schülern, die anschließend ein berufliches Gymnasium besuchten, kam die Rückmeldung, dass sie durch die neue Art des Unterrichtens große Vorteile im Erkennen von mathematischen Zusammenhängen haben: „Wir konnten mit den Mitschülern aus den anderen Schulen oft nicht über ein mathematisches Problem diskutieren, da sie nicht gewohnt waren, die Zusammenhänge zu suchen, sondern immer nur auf Formeln fixiert waren.“
- Die Kommunikationsfähigkeit der Schüler konnte deutlich gesteigert werden, da sowohl im Mündlichen als auch im Schriftlichen wurde großer Wert auf Verbalisierung gelegt wurde, was unterschiedlich gefördert wurde; z.B.
 - Bei der Lösung von Aufgaben wurden häufiger schriftliche Begründungen verlangt.
 - Regeln wurden von den Schülern selbst formuliert, nachdem sie sich mit dem jeweiligen mathematischen Sachverhalt **ausführlich** beschäftigt hatten.
 - Über Lösungswege bzw. Irr- und Umwege wurde verstärkt reflektiert
 - Schüler präsentierten auf vielfältige Weise ihre Lösungen.
 -
- Unterricht hat sich nicht nur auf der methodischen Ebene (offenere Unterrichtsformen) geändert, sondern auch auf der inhaltlichen. Durch die Umsetzung des Prinzips des kumulativen Lernens wurde stärker auf den inneren Aufbau mathematischer Inhalte und deren Vernetzung geachtet. Deshalb wurden gerade zwischen Algebra und Geometrie, die in der Vergangenheit weitgehend strikt getrennt unterrichtet worden sind, immer wieder Bezüge hergestellt.

Beispielsweise wurde „**die Funktion**“ als eine Möglichkeit der Beschreibung mathematischer Zusammenhänge stärker bewusst gemacht: beginnend in Klasse 5 (Umfang und Flächeninhalt des Rechtecks) bis zur Klasse 10 (trigonometrische Funktionen). Die Frage „Was passiert, wenn“ stand immer wieder im Mittelpunkt.

- Auch dem Üben kam eine andere Bedeutung zu. Stand bisher als Ziel des Übens das Automatisieren von Fertigkeiten sehr stark im Vordergrund, so kommen jetzt weitere Aspekte dazu. Durch das Anwenden der „operativen Prinzipien des Übens“, des anwendungsorientierten Übens usw. (siehe Heinrich Winter) trägt es zum besseren Mathematikverständnis bei. Die häufig zu beobachtende strikte Trennung von Einführungs- und Übungsstunden konnte immer häufiger überwunden werden.

Von Anfang an wurde immer wieder die größere Öffnung der Leistungsschere als Problem thematisiert und in die Diskussion eingebracht. Von vielen Lehrkräften wurde dies mit Sorge beobachtet und die bange Frage gestellt: „Sind meine schwächeren Schüler jetzt benachteiligt?“.

Es konnte im Verlauf des SINUS-Programms mit Sicherheit festgestellt werden, dass leistungsstarke Schüler gut gefördert werden konnten und dass sie ihr Leistungspotenzial jetzt besser ausschöpfen können.

Was noch nicht geklärt werden konnte und deshalb in Zukunft intensiv untersucht werden sollte: Erreichen die schwächeren Schüler **auch** ein höheres Niveau, wofür einiges spricht; geht also die Leistungsschere zwar weiter auseinander, aber möglicherweise von einem höheren Grundniveau aus.

Mathematik soll vom Schüler als **ein** Instrument der Erfassung und Beschreibung der Welt wahrgenommen werden. Dazu ist erforderlich, dass er grundlegende Ideen und Strukturen der Mathematik kennen lernen und für Problemlösungen anwenden.

Diese Gedanken gehen in die neuen Bildungspläne ein, die in Baden-Württemberg 2004 eingeführt werden. Dort werden Bildungsstandards formuliert, die sich an verschiedenen Leitideen orientieren, z.B.

- Leitidee Zahl
- Leitidee Messen
- Leitidee Raum und Form
- Leitidee funktionaler Zusammenhang
- Leitidee Modellieren

Diese Ideen lassen sich auf unterschiedlichen Leistungsniveaus umsetzen und beliebig vertiefen. Durch die Arbeit mit ihnen soll die Abkehr vom relativ unnetzten Anhäufungen von Einzelheiten hin zu einem Basisverständnis mathematischer Denk- und Vorgehensweisen gelingen, denn „wichtiger als die Vollständigkeit des Wissens (die doch nie erreicht werden kann) und wichtiger als die Kenntnis einer Fülle von Einzelfakten ist der Zugang zum Verständnis für die charakteristische Art des Denkens und Problemlösens in der Mathematik“ (P. Baptist).

V. Rahmenbedingungen

Die Schulart „Realschule“ genießt in Baden-Württemberg sowohl bei der Elternschaft als auch auf der Abnehmerseite (Berufskollegs, berufliche Gymnasien, Handwerk, Industrie usw.) hohes Ansehen. Ein knappes Drittel der Schüler eines Jahrgangs besucht diese Schulart. Häufig führt dies zu großen Klassenstärken bis hin zum Klas-

senteiler 33. Da es bei diesen Klassenstärken für den Lehrer nicht einfach ist, „SINUS-gerecht“ zu unterrichten, ist er dringend auf Hilfe angewiesen.

Am drängendsten scheint die Suche nach geeigneten Möglichkeiten für **innere Differenzierung**, die es ermöglicht, den Unterricht schülergerechter zu gestalten. Dazu werden sowohl regionale als auch überregionale Fortbildungsveranstaltungen gefordert.

Auch bei der Konzeption von Schulbüchern werden Verbesserungen verlangt. Sicherlich gibt es in neueren Unterrichtswerken gute Ansätze, was den problem- und anwendungsorientierten Anteil von Aufgaben, angeht. Aber eine stetige Weiterentwicklung wird als zwingend geboten betrachtet.

VI. Eltern

In einer Zeit, in der Schule auf stärkere partnerschaftliche Kooperation mit den Eltern setzen muss, um den Erziehungs- und Bildungsauftrag erfüllen zu können, war es notwendig, frühzeitig die Eltern in ein so weit reichendes Projekt einzubinden. Das geschah zunächst, indem in Klassenpflegschaftssitzungen (Elternabenden) über die Inhalte und Ziele des Projekts informiert wurde. Unterstützt wurde diese Arbeit auch durch Elternbriefe.

Wichtig war den Lehrkräften nicht nur über die innerfachlichen Veränderungen (z.B. Weiterentwicklung der Aufgabenkultur) und die veränderten Ziele (z.B. höheres Verständnisniveau), sondern auch über die über das Fach hinausgehenden Qualifikationen (z.B. Schlüsselqualifikationen) zu informieren.

Vor allem seitens der Elternschaft aus den Klassen 5 und 6 wird großes Interesse und Aufgeschlossenheit rückgemeldet.

Für Eltern ist es nicht einfach, die veränderte Lehrerrolle zu akzeptieren. Aus der eigenen Schulzeit hat sich das Bild verfestigt, dass der Lehrer „alles“ erklärt. Verlässt er diese Rolle und tritt stärker in den Hintergrund, so kommt schnell der Eindruck auf, die Schüler werden mit ihren Problemen allein gelassen. Deshalb ist es **auch** notwendig, „SINUS“ zum Anstoss für innere Schulentwicklung zu machen. **Alle** Lehrkräfte in **allen** Fächern müssen ihr Unterrichtskonzept auf den Prüfstand stellen.

Konsequenterweise wurde das SINUS-Projekt über die Klassenpflegschaften der betroffenen Klassen hinaus in allen schulischen Gremien vorgestellt, in denen Eltern vertreten sind (Elternbeirat, Schulkonferenz).

Noch ein wichtiger Aspekt, der immer wieder betont wurde: in den Augen der Eltern müsste Mathematik als ein Fach angesehen werden, dessen Note nicht nur relevant ist für weitere Zugangsberechtigungen, sondern auch **nützlich** ist für das weitere Leben ihrer Kinder. Das könnte zu einer weiteren positiven Veränderung der Einstellung der Schüler zur Mathematik beitragen.

An einer SINUS-Realschule wurde im Rahmen eines Elternabends die bekannte Herget-Aufgabe vorgestellt: „Wie groß müsste ein entsprechendes Denkmal sein, wenn es Adenauer ´von Kopf bis Fuß` in demselben Maßstab darstellen sollte?“

Der betreffende Lehrer berichtet u.a.: „Die Reaktionen der Eltern unterschieden sich kaum von denen ihrer Kinder im Unterricht. Sie waren schnell interessiert am Inhalt des Bildes.Grübeln war zu beobachten, dann intensive Gespräche mit dem Nachbarn. Man spürte den festen Willen, diesem Problem gerecht zu werden. Die Ergebnisse waren (natürlich) unterschiedlich, was zu einer lebendigen Diskussion über deren Bewertung führte: 'Wie soll dies in einer Klassenarbeit beurteilt werden? Es muss doch schließlich das genaue und vor allen Dingen 'richtige' Ergebnis am Ende einer mathematischen Bearbeitung stehen!'"

Und zusammenfassend stellt der Lehrer fest: „Auf alle Fälle brachte die verstärkte Einbeziehung der Eltern die Chance zu intensiverem Gedankenaustausch. Daraus könnte sich vielleicht auch eine höhere Wertschätzung unserer Arbeit in der Schule ergeben!“

Für die kommende Zeit sehen die Lehrkräfte in der Elternarbeit ein wichtiges Arbeitsfeld. Vor allem müssen die Schulen Antworten auf Elternfragen finden wie „Wie kann ich meinem Kind bei Problemen helfen?“.

Anmerkung: Probleme mit Nachhilfelehrern bzw. Nachhilfeeinrichtungen werden geschildert, da die dort tätigen Lehrkräfte selten mit den „SINUS-Ansätzen“ vertraut sind und deshalb Eltern gegenüber Unverständnis über die schulische Vorgehensweise äußern.

VII. Schlussbemerkungen

Von allen Seiten wurden die regelmäßigen „SINUS-Treffen“ als sehr fruchtbar empfunden. Sie haben dazu beigetragen, dass das Projekt insgesamt als gelungen betrachtet werden kann.

Lehrkräfte haben (wieder) gelernt, über ihren eigenen Unterricht zu reflektieren, wobei dies durch geeignete Impulse aus der Lehreraus- und fortbildung wirksam unterstützt werden sollte.

Ein Lehrer drückte dies so aus: „Lehrkräfte müssen qualifiziert werden, eigenen Unterricht unter verschiedenen Aspekten (z.B. fachlichen, methodisch-didaktischen, lernpsychologischen) zu überdenken. Sorgfältige aktuelle Kenntnisse über die Lerntheorien Behaviorismus, Kognitivismus und vor allem über den Konstruktivismus sind erforderlich, um ein begründetes Vorgehen bei einer bestimmten Unterrichtsthematik zu erreichen.“

Um die Weiterentwicklung des Mathematikunterrichts stetig zu befördern, werden in die in Baden-Württemberg verbindliche schriftliche Abschlussprüfung werden behutsam „SINUS-Elemente“ eingebracht.

Am aller wichtigsten ist, dass den SINUS-Lehrkräften bewusst geworden ist, dass sie sich in einem Prozess befinden, der nie abgeschlossen sein wird, denn es ist „immer erneut nötig, Methoden und Problemauswahl daraufhin zu befragen, ob sie wirklich dazu dienen, das Fragen der Schüler zu provozieren, Denken freizusetzen, oder nicht vielmehr in der Gefahr stehen, vorgegebene Handlungsmuster zu verordnen (Hartmut Köhler).“

Diese Einstellung bei allen Lehrkräften in Baden-Württemberg fest zu verankern, wird die Aufgabe der kommenden Jahre sein.

Lothar Wurz
Schulamtsdirektor

Abschlussbericht zum BLK-Programm SINUS Bayern

Der Freistaat Bayern beteiligte sich mit einem Hauptschul- und einem Realschulset sowie zwei Gymnasialsets am BLK-Programm SINUS. Die nachfolgenden Berichte dieser Schulsets wurden von den Netzwerkkoordinatoren unter Einbeziehung der Rückmeldungen aus den einzelnen Setschulen zusammengestellt.

Übereinstimmend wird darin eine positive Einschätzung des programmspezifischen Innovationsansatzes zum Ausdruck gebracht. Zwar führte das neuartige Vorhaben, eine Qualitätsentwicklung auf Schulebene anzuregen, also von der Basis ausgehen zu lassen, zunächst zu erheblicher Verunsicherung bei den beteiligten Lehrkräften. Wiederholt wurde der Ruf nach konkreten Vorgaben laut, was genau erwartet werde, wie bei der Weiterentwicklung des Unterrichts vorgegangen werden solle und wo mit den Arbeiten begonnen werden könne. Nach einer Orientierungsphase wurde die Übergabe von Verantwortung und das damit zum Ausdruck gebrachte Vertrauen in ihre Fähigkeiten aber von allen Beteiligten mehr und mehr geschätzt und hat sich aufgrund der motivationsfördernden Wirkung letztendlich als eine große Stärke des Programms herausgestellt.

Als weiterer Pluspunkt wird durchweg die Förderung der Kooperation von Lehrkräften betont. Alle Beteiligten betonen die positiven Auswirkungen der Zusammenarbeit mit Kolleginnen und Kollegen an der eigenen Schule, aber auch über die Schule, die Schulart und das Bundesland hinaus.

Die Innovationsarbeit war in allen Schulsets an den in der Expertise formulierten Modulen ausgerichtet. Die Modulwahl erfolgte nach Interessenschwerpunkten der jeweils im Set zusammengefassten Schulen. Im Lauf der Zeit verschwammen die Grenzen zwischen den einzelnen Modulen mehr und mehr, es wurden zunehmend auch Aspekte aus zusätzlichen Modulen in die Arbeiten mit einbezogen. Diese Feststellung belegt, dass die Zielsetzung, mit den Modulen nicht nur einzelne Handlungsfelder, sondern vielmehr ein Gesamtkonzept zum Ausdruck zu bringen, erreicht wurde.

Bemerkenswert ist die Tatsache, dass sich im Lauf der Arbeiten immer mehr die zentrale Bedeutung von Modul 9 herauskristallisiert hat. Zuletzt bemühten sich alle bayerischen Schulsets intensiv um eine Stärkung der Verantwortung für das eigene Lernen. Es hat sich die Überzeugung durchgesetzt, dass die Fähigkeit und die Bereitschaft der Schülerinnen und Schüler, selbstverantwortlich und selbstreguliert zu lernen, eine Voraussetzung für den Erfolg aller anderen Bemühungen darstellt.

Zusätzlich zu den in der Expertise benannten Modulen stellte sich schnell die Notwendigkeit von Maßnahmen zur Förderung von Lese- und Verbalisierungskompetenz heraus. In einem Unterricht, der weniger auf Kalküle und Routinen, sondern mehr auf verständnisvolles Lernen angelegt ist, in dem eine höhere Selbsttätigkeit der Schülerinnen und Schüler gefordert wird, spielen Fähigkeiten wie das selbstständige Beschaffen von Informationen, das Zusammenfassen und Interpretieren von Texten, die verbale Darstellung von Zusammenhängen oder das Verbalisieren von Lösungswegen eine wichtige Rolle. Die Ergebnisse der PISA-Studie bestätigen die Feststellung, dass derartige Kompetenzen nicht vorausgesetzt werden können und deshalb auch im mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterricht geübt werden müssen.

Neben den rein unterrichtsbezogenen Maßnahmen wurde in allen Schulsets auch die Zielsetzung verfolgt, die Sichtbarkeit des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts innerhalb und in vielen Fällen auch im Umfeld der Schule zu erhöhen.

Betrachtet man die Entwicklung der Teilnehmerzahlen an den einzelnen Schulen, so muss man eingestehen, dass in einigen Fällen - trotz erheblicher Anstrengungen der am BLK-

Programm SINUS beteiligten Lehrkräfte - das Ziel einer Einbeziehung größerer Anteile der Fachschaften in die Arbeiten nicht erreicht wurde. Bei der Vorgabe dieser Zielsetzung wurde offenbar das Problem der „Innovationsresistenz“ von Teilen der Lehrerschaft unterschätzt.

Neben dem unermüdlichen Bemühen überzeugter und frustrationstoleranter SINUS-Lehrkräfte, die gleichsam als Antriebsmotor dienen, stellte sich die Unterstützung durch die Schulleitung als wichtige Voraussetzung für das Erreichen einer hohen Fachschaftsbeteiligung heraus. Als sehr förderlich hat sich die Einrichtung eines gemeinsamen Stundenplanfensters für die Kolleginnen und Kollegen einer Fachschaft herausgestellt. Die Möglichkeit zum Austausch und zu gemeinsamen Planungen während dieser Stunde erleichtert eine umfassende Kooperation.

Die Wirkungen des Programms wie auch die Einschätzung der Nachhaltigkeit der Programmergebnisse und die Bewertung der Innovationsperspektiven an den Setschulen hängen stark davon ab, inwieweit es gelungen ist, größere Teile der entsprechenden Fachschaften zu einer Mitarbeit zu bewegen. Positive Aussagen kommen hier erwartungsgemäß von Schulen, an denen sich viele Kolleginnen und Kollegen an den Arbeiten im Rahmen des BLK-Programms SINUS beteiligten und an denen es möglich war, dass einzelne Klassen über Jahre hinweg von SINUS-Lehrkräften unterrichtet wurden. Hier wird unter anderem von einer Änderung des Lern- und Arbeitsverhaltens der Schülerinnen und Schüler und auch von einer Steigerung der Akzeptanz der mathematisch-naturwissenschaftlichen Fächer berichtet, die sich in einigen Fällen bereits im Wahlverhalten in der Kollegstufe bemerkbar macht. Auch ist es an solchen Schulen häufig gelungen, die Kooperation nach außen, insbesondere den Austausch mit den Eltern, bei denen die Arbeiten häufig auf reges Interesse stießen, zu intensivieren. Zur Nachhaltigkeit der Programmergebnisse trägt sicherlich auch die inzwischen vielfach angelaufene Entwicklung von schulinternen Standards bei, die sich zum Teil über die mathematisch-naturwissenschaftlichen Fächer hinaus erstrecken.

Unabhängig von der Anzahl der beteiligten Kollegen wird von allen Schulen die Einschätzung geteilt, dass das Programm nachhaltige Wirkungen auf die Arbeit der beteiligten Lehrkräfte hat. Denkanstöße und Anregungen auf zahlreichen Tagungen, vor allem aber auch der schulinterne und schulübergreifende Austausch mit Kolleginnen und Kollegen trugen zu einer Weiterentwicklung des methodisch-didaktischen Repertoires und darüber hinaus auch zu einem geänderten Berufsverständnis bei. Bloßes Belehren ist in den Hintergrund gerückt, die Lehrkräfte sehen ihre Aufgabe stärker in der Unterstützung der Schülerinnen und Schüler bei deren eigenen Lernprozessen. Immer wieder werden auch die positiven Auswirkungen einer verstärkten Reflexion über den eigenen Unterricht betont.

Die insgesamt ausgesprochen positiven Erfahrungen aus dem BLK-Programm SINUS sind der Anlass dafür, dass in Bayern eine landesweite Weiterbildungsinitiative initiiert wurde, die dazu führen soll, an möglichst vielen Schulen vergleichbare Prozesse der Qualitätsentwicklung im mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterricht in Gang zu setzen. Das Vorhaben richtet sich in erster Linie an solche Schulen, an denen große Anteile der Fachschaften einer Mitarbeit von vornherein aufgeschlossen gegenüber stehen und an denen die Bemühungen von der Schulleitung unterstützt werden. Die Erfahrungen aus dem BLK-Programm SINUS zeigen, dass diese beiden Voraussetzungen wesentlich für den Erfolg der Maßnahmen sind.

Eine darüber hinausgehende Einrichtung entsprechender Qualitätsentwicklungsverfahren in anderen Fachbereichen erscheint wünschenswert und nach den Erfahrungen aus SINUS durchaus auch erfolgversprechend: An vielen SINUS-Schulen stießen die Arbeiten – insbesondere die Zunahme der Kooperation und Reflexion - auf reges Interesse. Verschiedene im Rahmen von SINUS entwickelte oder erprobte Maßnahmen haben dort bereits Einzug in andere Fachbereiche gehalten.

Abschlussbericht zum BLK-Programm SINUS Schulset 1 (Hauptschule), Bayern

0 Beteiligte Schulen

Pilotschule: Hauptschule Altenstadt a. d. Waldnaab
Netzwerkschulen: Hauptschule Dingolfing
Volksschule Emmering
Hauptschule Königsbrunn
Hauptschule Pfaffenhofen
Volksschule Zirndorf

Netzwerkkoordinatoren: R Walter Sailer und KR Karl Haubner

1 Einschätzung des programmspezifischen Innovationsansatzes

Der grundsätzliche Ansatz des Programms, keine von oben verordnete Qualitätsentwicklung überzustülpen, sondern vielmehr von der Basis ausgehend eine Verbesserung des Unterrichts anzustreben, wurde von Anfang an als äußerst positiv gesehen und als Ermunterung aufgefasst, Neues auszuprobieren bzw. auch Altbekanntes wieder verstärkt ins Blickfeld zu rücken. Mögliche Ansatzpunkte hierfür ergaben sich aus den Modulen. Diese ließen den Lehrkräften durch ihre offene Formulierung Freiheiten bei der Suche nach praktikablen Lösungen, stellten aber vielfach auch hohe Anforderungen an sie, da nicht selten Pionierarbeit geleistet werden musste.

Für die beteiligten Lehrkräfte bot das Programm zudem vielfältige und interessante Weiterbildungsmöglichkeiten durch die Teilnahme an Vorträgen bzw. Workshops im Rahmen von Tagungen. Dies bewirkte eine umfangreiche Erweiterung sowohl der fachlichen wie auch der didaktisch-methodischen Kompetenz. Der Austausch mit Fachkollegen und teilweise auch gegenseitige Hospitationen und die Mitschau von Unterricht wirkten sich in diesem Zusammenhang ebenfalls positiv aus.

Besonders hervorzuheben sind die Kooperationsmöglichkeiten, die im Rahmen des Programms verstärkt bzw. neu entwickelt wurden. Zum einen ist hierbei sicherlich die Zusammenarbeit der Kolleginnen und Kollegen innerhalb der beteiligten Schulen selbst zu erwähnen. Darüber hinaus erfolgte Kooperation in vielfältiger Art vor allem innerhalb des Schulsets und immer wieder auch mit den anderen Sets des eigenen Bundeslandes, das heißt schulartübergreifend. Schließlich kam es bei den zentralen Tagungen in den verschiedenen Bundesländern auch zu länderübergreifenden Kontakten. Dem Gedankenaustausch folgten dabei ein reger Materialaustausch, ferner der Besuch von Tagungen (Rheinland-Pfalz) bzw. speziell mit Hamburg sogar ein wechselseitiger Besuch. Über die programmmäßige Kooperation hinaus belebten dabei auch entstandene persönliche Freundschaften die Arbeit der letzten Jahre.

Zusammenfassend lässt sich der Innovationsansatz des Programms folglich als sehr hoch einschätzen.

2 Einordnung der Innovationsarbeit

Grundlage für die Arbeiten im Rahmen des Programms bildete die Expertise, in der Schwachstellen des in Deutschland praktizierten mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts und mögliche Ansatzpunkte zur Verbesserung in Form von elf Modulen aufgezeigt wurden.

Das Hauptschulset entschloss sich bei der ersten Tagung des bayerischen Netzwerks im September 1998, die Module 3 (Aus Fehlern lernen) und 9 (Verantwortung für das eigene Lernen stärken) zu Arbeitsschwerpunkten zu machen, da diese nach Ansicht aller Teilnehmer für den Hauptschulbereich besonders geeignet bzw. bedeutsam und auch umsetzbar erschienen.

3 Arbeitsschwerpunkte

Im Rahmen der beiden gewählten Module 3 (Aus Fehlern lernen) und 9 (Verantwortung für das eigene Lernen stärken) stand es jeder Netzwerkschule frei, eigene Schwerpunkte zu setzen. Schon bald wurde klar, dass die Grenzen zwischen diesen (und anderen) Modulen fließend waren. So setzen in Zusammenhang mit dem Lernen aus Fehlern entwickelte und erprobte Verfahren, wie z. B. die schülereigene Fehleranalyse, die Arbeit mit Fehlerkarten bzw. auch die individuelle Probenverbesserung, die Fähigkeit und Bereitschaft zu eigenverantwortlichem Lernen voraus, wenn sie wirklich effektiv sein sollen.

Die besondere Bedeutung von Modul 9 (Verantwortung für das eigene Lernen stärken) im Hinblick auf eine Steigerung der Effizienz des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts wurde im Laufe des Programms wohl auch bei der Arbeit anderer Sets deutlich, die sich beispielsweise mit der Weiterentwicklung der Aufgabekultur (Modul 1), dem naturwissenschaftlichen Arbeiten (Modul 2), der Sicherung von Basiswissen (Modul 4) oder auch dem Kumulativen Lernen (Modul 5) befassten.

4 Entwicklung der Teilnehmerzahl an den Schulen

Da die Entwicklung der Teilnehmerzahl an den einzelnen Schulen schon wegen deren unterschiedlicher Größe nicht einheitlich verlief, werden diesbezüglich zuerst schulspezifische Aussagen getroffen, abschließend wird ein Fazit gezogen.

Hauptschule Altenstadt:

Zu Beginn des BLK-Programms SINUS waren die beiden Netzwerkkoordinatoren in den Jahrgangsstufen 5 und 6 eingesetzt, und es erfolgte eine Beteiligung der weiteren vier Parallellehrkräfte dieser beiden Jahrgangsstufen. Dies erschien auch im Hinblick auf eine mögliche Weiterführung von SINUS-Ideen über mehrere Jahre hinweg als sinnvoll. Von Anfang an war dabei auch der speziell im Fach Mathematik häufig zu Differenzierungsmaßnahmen eingesetzte Förderlehrer eingebunden. Zu Beginn des dritten Jahres wurde die Beteiligung dann auf die Jahrgangsstufe 7 ausgedehnt. Infolge des an der Schule üblichen dreijährigen Turnus in den Jahrgangsstufen 7 – 9 wurde damit die sukzessive „Infektion“ aller Klassen mit dem „SINUS-Virus“ initiiert. So waren schließlich sämtliche Klassenlehrkräfte, die Mathematik unterrichten, am Programm beteiligt, allerdings mit durchaus unterschiedlichem Engagement. Während der größere Teil mehr oder minder nur rezeptiv agierte, war eine kleinere Gruppe kreativ tätig und somit der eigentlich aktive Träger von Innovationsansätzen. Als günstig erwies sich dabei im dritten und vierten Jahr ein gemeinsames Stundenplanfenster dieser Lehrkräfte.

Hauptschule Dingolfing:

In der Regel war immer eine Jahrgangsstufe mit allen Parallelklassen (ca. 90 – 110 Schülerinnen und Schüler und 5 – 6 Lehrkräfte) in das Programm involviert. Diese Kolleginnen und Kollegen bildeten den „harten Kern“. Hier fand jeweils eine umfangreiche Kooperation statt (zeitgleiche Stoffverteilung, gemeinsame Probearbeiten, ausgearbeitete Unterrichtssequenzen einzelner „Gebietsspezialisten“), die eine Arbeitserleichterung für die Beteiligten bedeutete.

Hauptschule Emmering:

Eine unterschiedlich intensive Beteiligung letztendlich aller Lehrkräfte, die Mathematik unterrichten, ist kennzeichnend für diese Schule. Durch die Fluktuation infolge von Versetzungen bzw. Beförderungen war es immer wieder notwendig, neue Kolleginnen und Kollegen für die Mitarbeit am BLK-Programm SINUS zu gewinnen und diese einzuweisen. Andererseits bietet dies aber auch eine Chance für die Verbreitung von SINUS-Ideen: Versetzte Kolleginnen bzw. Kollegen nahmen diese mit an ihre „neuen“ Schulen, praktizieren sie dort und geben sie weiter.

Hauptschule Königsbrunn:

Während der ganzen Dauer des Programms waren grundsätzlich zwei Lehrkräfte beteiligt, wobei hier - bedingt durch Versetzung - zwischenzeitlich ein Austausch vorgenommen werden musste.

Hauptschule Pfaffenhofen:

An dieser Schule beteiligten sich fast alle Lehrkräfte, die Mathematik unterrichten, in unterschiedlicher Intensität. Die drei Verantwortlichen gaben die Erkenntnisse der Sattreffen an die Kollegen weiter. Die Fluktuation der Lehrkräfte führte auch hier dazu, dass immer wieder neue Kollegen für die Mitarbeit gewonnen und eingewiesen werden mussten.

Hauptschule Zirndorf:

Hier beteiligten sich vor allem jene Lehrkräfte, die am Programm direkt mitwirkten. Die anderen Mathematiklehrkräfte bekundeten im Anschluss an schulhausinterne Fortbildungsveranstaltungen Interesse an den Ideen des BLK-Programms SINUS. Ihre Beteiligung an den Arbeiten erfolgte daraufhin mit unterschiedlicher Intensität. Um noch mehr Lehrkräfte für eine Mitarbeit zu gewinnen, musste ein fester Zeitrahmen zur Verfügung stehen, um den Austausch mathematikspezifischer Inhalte innerhalb des Kollegiums zu institutionalisieren (z. B. Fachsitzungen wie am Gymnasium, Stundenplanfenster, usw.).

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass im Laufe des Programms die Teilnehmerzahlen an den Schulen insgesamt gestiegen sind, die Beteiligung aber in unterschiedlicher Intensität erfolgte. Von entscheidender Bedeutung für eine Ausweitung im Kollegium erscheinen ein entsprechender „Antriebsmotor“ und auch gewisse organisatorische Voraussetzungen, wie z. B. ein gemeinsames Stundenplanfenster für Besprechungen und Planungen (vgl. hierzu auch Punkt 11).

5 Organisation der Arbeit im Schulset / an den Schulen

Neben der jährlichen Tagung aller bayerischen Schulsets trafen sich die am Programm beteiligten Lehrkräfte des Hauptschulsets zweimal jährlich. Bei diesen Treffen wurden Erfahrungen ausgetauscht, neue Arbeitsweisen und -materialien vorgestellt, diskutiert und Zielstellungen festgelegt. Die Organisation der Arbeit oblag dabei dem Netzwerkkoordinator, der die Weiterentwicklung der im Set gefundenen Ansätze unterstützte, Leitlinien ausarbeitete, die Ergebnisse aufbereitete und allen Mitgliedern des Schulsets zugänglich machte. Er sorgte zudem für ein Angebot an hauptschulspezifischen Fortbildungen und Unterrichtsmaterialien, die dazu beitrugen, dass sich im Set eine frucht-

bare und hilfreiche Kooperation entwickelte. Von Bedeutung war hierbei sicherlich auch, dass die Settreffen jeweils an einer anderen Netzwerkschule stattfanden. Dabei lernte man die einzelnen Schulen mit ihren unterschiedlichen Schwerpunkten, Ausstattungen und persönlichen Noten kennen und schätzen.

Im Rahmen des Programms wurden Kontakte zur Universität Bayreuth und zusätzlich über Prof. Dr. Ludwig Bauer (Didaktik der Mathematik) zur Universität Passau gepflegt.

Die Arbeit an den einzelnen Schulen wurde divers und letztlich auch mit unterschiedlichem Erfolg organisiert, was ja durchaus dem grundsätzlichen Ansatz des Programms (Qualitätssteigerung ausgehend von der Basis) entspricht. Die nachfolgenden schulbezogenen Ausführungen verdeutlichen dies.

Hauptschule Altenstadt:

Im Rahmen von Lehrer- bzw. pädagogischen Konferenzen wurde das gesamte Kollegium in der Regel zweimal jährlich von den verantwortlichen SINUS-Lehrkräften informiert. Nach einer ersten Information über Ergebnisse der TIMS-Studie, das BLK-Programm SINUS und seine Intention ging es dabei um den Fortgang der Arbeiten im Rahmen des Programms und vor allem den aktuellen Stand an der Schule. Unterrichtspraktische Ansätze standen dabei im Mittelpunkt. Schon bald kristallisierte sich dann eine Kleingruppe besonders interessierter und engagierter Kolleginnen und Kollegen heraus, die nicht nur die Ideen der beiden „SINUS-Offiziellen“ übernehmen, sondern zusammen mit diesen auch selbst kreativ tätig werden wollten. Ein während des dritten und vierten Jahres der Programmlaufzeit eingerichtetes gemeinsames Stundenplanfenster für diese Lehrkräfte wirkte sich dabei äußerst positiv aus. Die erarbeiteten Materialien wurden Lehrkräften in Parallelklassen zur Verfügung gestellt. Dies erwies sich bei der sukzessiven Ausweitung der Beteiligung (vgl. hierzu Punkt 4) als vorteilhaft. Die Tatsache, dass der Schulleiter als Netzwerkkoordinator selbst von Anfang an hauptverantwortlich mitwirkte, begünstigte sowohl die Organisation als auch die Entwicklung der Arbeit an der Schule.

Hauptschule Dingolfing:

Die jährliche Tagung aller bayerischen Schulsets in Augsburg wurde immer von den selben Kollegen besucht. Anschließend fand eine schulhausinterne „Mathematik-Fach-sitzung“ für interessierte Lehrkräfte statt. Die Inhalte und Vorgaben der Augsburger Tagung wurden besprochen, die konkrete Umsetzung ausgewählter Maßnahmen in den beteiligten Klassen geplant und dann mit wechselseitigem Material- und zuweilen auch kritischem Erfahrungsaustausch umgesetzt. Darüber hinaus fanden im Berichtszeitraum auf Schulamtsebene 6 Sitzungen einer bereits existierenden „Arbeitsgemeinschaft Mathematik“ zum BLK-Programm SINUS unter Mitwirkung bzw. Teilnahme von Lehrkräften der Schule statt.

Hauptschule Emmering:

Die Mathematiklehrkräfte der Schule wurden von den „SINUS-Lehrkräften“ bei speziellen „SINUS-Treffen“, die mehrmals jährlich stattfanden, über den aktuellen Stand der Dinge informiert und zu einer Beteiligung an den Arbeiten angeregt. Materialien wurden kopiert bzw. für die Mitbenutzung zur Verfügung gestellt. Hierbei – aber natürlich auch vor oder nach dem Unterricht und während der Pausen – wurden neue Wege und Materialien diskutiert. Die Lehrkräfte der Jahrgangsstufen 5/6/7 und 8/9 arbeiten dabei jeweils besonders intensiv zusammen.

Hauptschule Königsbrunn:

Interessierten Kolleginnen und Kollegen wurden im Rahmen einer schulhausinternen Lehrerfortbildung an zwei Terminen im November und Dezember 1998 über die Arbeit im Rahmen des BLK-Programms SINUS informiert. Weitere Treffen fanden wegen mangelnder Resonanz seitens der Lehrkräfte nicht statt. Trotzdem wurden immer wieder

erarbeitete Materialien ausgetauscht und Erfahrungen diskutiert, so dass einzelne Lehrkräfte an der Schule wenigstens ansatzweise mit Gedankengut von SINUS in Berührung gebracht wurden.

Hauptschule Pfaffenhofen:

Zu Programmbeginn wurden die Lehrkräfte im Rahmen einer Lehrerkonferenz über das Programm und die im Hauptschulset gewählten Module informiert. Zur Umsetzung von Modul 9 (Verantwortung für das eigene Lernen stärken) wurde das Kollegium aufgefordert, in drei verschiedenen Arbeitskreisen für die Fächer Deutsch, Englisch und Mathematik Aufgaben und Materialien für die neu errichtete Lernwerkstatt aufzubereiten. Im Vordergrund sollte dabei das eigenverantwortliche Lernen stehen, unterstützt durch materialgeleitetes Lernen, Lernsoftware und Arbeitblätter. Die Arbeitskreise tagten in regelmäßigen Abständen, um neue Schritte zu besprechen und umzusetzen. Nach einem Jahr war Material für die verschiedenen Fächer erstellt und zusammengetragen, das einen effizienten, abwechslungsreichen und innovativen Unterricht ermöglichte. In einer schulhausinternen Fortbildung wurde dieses Arbeiten allen anderen Kolleginnen und Kollegen vorgestellt. Ein Kollege führte ferner mit seiner Klasse eine Mathematikstunde vor, wodurch bei den anderen Interesse für das BLK-Programm SINUS geweckt wurde. Durch den Aufbau der Lernwerkstatt konnte Modul 9 mit Erfolg auch auf andere Fächer übertragen werden.

Zur Umsetzung von Modul 3 (Aus Fehlern lernen) wurden die Lehrkräfte über die Arbeiten anderer Schulen des Sets informiert. Verschiedene Methoden wurden getestet, Ergebnisse, Erfolge und negative Begleiterscheinungen wurden diskutiert. Regelmäßige Gespräche und Treffen brachten Erkenntnisse über die Effizienz dieser Methoden. Durch Rücksprache innerhalb des Sets wurden diese mit den Erkenntnissen der anderen Netzwerkschulen verglichen.

Hauptschule Zirndorf:

Durch einen Wechsel der Funktionsstellen an der Schule bzw. durch Versetzung war eine kontinuierliche Teilnahme einzelner Personen am Programm nur bedingt möglich. Im Rahmen von mehreren schulhausinternen Fortbildungsveranstaltungen (November 1998, Juni 2001, Dezember 2002, Februar 2003) wurden die Kollegen an der Hauptschule Zirndorf stets über die Inhalte und Zielsetzungen des Programms sowie den aktuellen Stand der Arbeit an der Schule informiert.

Zudem erfolgte im Rahmen der Intel-Fortbildung „Lehren und lernen für die Zukunft“ die Gestaltung einer mehrseitigen Information zu Aktivitäten der Hauptschule Zirndorf im Rahmen des BLK-Programms SINUS auf der Homepage der Schule.

Begünstigt wurde die Organisation der Arbeit an der Schule durch eine Reihe von Rahmenbedingungen, wie z. B. die Aufgeschlossenheit der Schulleitung gegenüber SINUS-Ideen oder auch ein gemeinsames Stundenplanfenster zur Kooperation der beteiligten Lehrkräfte (vgl. hierzu auch Punkt 11).

6 Zusammenfassende Darstellung der Arbeitsschwerpunkte/Ergebnisse/Produkte

Die Arbeitsschwerpunkte der Netzwerkschulen im Hauptschulset lagen im Bereich der Module 3 (Aus Fehlern lernen) und 9 (Verantwortung für das eigene Lernen stärken), die sich an vielen Stellen verzahnten (vgl. auch Punkt 3). Neben Ansätzen, die von allen Schulen des Sets erprobt und beurteilt wurden, gab es solche, bei denen dies nur partiell geschah. Auch ganz individuelle, das heißt ausschließlich an einer Schule verfolgte Ansätze, traten auf.

Nachfolgend werden nur gemeinsam bzw. vom überwiegenden Teil der Schulen umgesetzte Verfahren ausführlich dargestellt. Andere werden nur erwähnt - ohne aber das jeweils dahinter steckende große Engagement dabei schmälern zu wollen.

Arbeit mit Fehlerkarten

Zum Bruch- und zum Prozentrechnen wurden Fehlerkarten mit durchweg gleichem Aufbau erstellt: Auf der Vorderseite ist ein typischer Fehler bei der Bearbeitung einer Aufgabe rot markiert. Außerdem wird eine Hilfe (Regeln zur Auswahl) zur richtigen Lösung der Aufgabe angeboten. Neben dem Platz für die richtige Rechnung der „Fehleraufgabe“ finden sich noch Kontrollaufgaben, die dem Schüler eine Überprüfung seines Lernerfolgs ermöglichen sollen. Auf der Rückseite werden die einzelnen Rechenschritte übersichtlich dargestellt und in Worten formuliert sowie alle Ergebnisse und die richtige Auswahlantwort zur Selbstkontrolle angegeben.

Der Einsatz der bei den Schülerinnen und Schülern recht beliebten Fehlerkarten bietet sich bei der regelmäßigen Wiederholung an, ebenso bei der Vorbereitung auf Probearbeiten, bei deren Verbesserung, bei der Arbeit an individuellen Fehlerschwerpunkten (festgestellt z. B. durch Hausaufgabenkontrollen) oder auch in Freiarbeitsstunden.

Fehlerkarten helfen Schülerinnen und Schülern, Fehler in ihren Gedankengängen zu erkennen, diese zu berichtigen und sich unmittelbar selbst kontrollieren zu können. Schwächere Schülerinnen und Schüler erfahren zudem Unterstützung durch die strukturierte und verbalisierte Vorgabe der Lösungsschritte.

Arbeit mit Diagnosebögen

Die in der Grundschule eingeführten Grundrechenarten werden in Jahrgangsstufe 5 an der Hauptschule gesichert und vertieft. Diagnosebögen zu den vier Grundrechenarten enthalten Aufgabenbeispiele, die typische Schwierigkeiten beinhalten (z. B. bei Addition bzw. Subtraktion die Anzahl der Überträge in wechselseitiger Verbindung mit dem Auftreten der Null). Sie ermöglichen eine Bestandsaufnahme und machen Fehlerschwerpunkte deutlich, die dann im Unterricht aufgegriffen werden können.

Der Einsatz der Diagnosebögen empfiehlt sich im Vorfeld des Wiederaufgreifens der jeweiligen Grundrechenart, da die Ergebnisse wertvolle Hinweise auf die erforderliche Übungsintensität geben können. Treten durchweg wenige Fehler auf, können gewisse Übungen im Buch ganz entfallen bzw. reduziert eingesetzt werden. Umgekehrt erfordert eine Häufung von Fehlern Fehlervermeidungs- bzw. Minimierungshilfen und umfassende Übung. Natürlich liefern Diagnosebögen aber auch Ansatzpunkte für eine individuelle Fehlerarbeit.

Probearbeiten mit Wiederholungsteil

Eine Verbesserung von Mathematikleistungen durch permanente Wiederholung erscheint plausibel. Deshalb wurde im Unterricht verstärkt Wert auf das Wiederholen gelegt und dies auch bei Probearbeiten berücksichtigt.

Schüler neigen zum „Schubladendenken“. Sobald zu einem behandelten Themenbereich eine Probe geschrieben ist, gilt dieser als „erledigt“ und wird mehr oder minder „abgelegt“. Der Einbau von Aufgaben zum Grundwissen früher behandelter Lerninhalte (in Relation zur Gesamtprobe machen diese Wiederholungsaufgaben dabei etwa ein Viertel aus) in allen Probearbeiten steuert dem entgegen. Den Schülern wird auf diese Weise sehr schnell klar, dass die im täglichen Unterricht erfolgende Wiederholung von Grundwissen bedeutsam ist und sei es zunächst einmal nur im Hinblick auf die nächste Probe. Ein feststellbarer Rückgang von Fehlern im Wiederholungsteil der Proben spricht für diese Maßnahme.

Jahresproben

Eine Probearbeit zum Stoff eines ganzen Schuljahres stellt letztendlich die konsequente Weiterführung der oben beschriebenen Probearbeiten mit Wiederholungsteil dar. Jahresproben sollen die Lerninhalte der jeweiligen Jahrgangsstufe festigen, wofür permanente Wiederholung Voraussetzung ist. Ein Vergleich der Ergebnisse einer Jahresprobe im

Fach Mathematik mit den im Jahreszeugnis erreichten Noten in den drei 5. Klassen einer Schule, bei denen während des ganzen Schuljahres Wiederholungsteile in die Proben eingebaut worden waren, nährt Hoffnungen auf positive Auswirkungen permanenter Repetition. Erwähnt sei noch, dass die Jahresprobe sich hinsichtlich Umfang, Bearbeitungszeit, Bepunktung und Bewertung an den vorausgegangenen Proben orientierte.

	Klasse 5a	Klasse 5b	Klasse 5c
Noten Jahresprobe	3,46	2,48	2,77
Noten Jahreszeugnis	3,50	2,88	2,85
Note in Jahresprobe besser als Zeugnisnote	3	10	6
Note in Jahresprobe wie Zeugnisnote	19	15	16
Note in Jahresprobe schlechter als Zeugnisnote	2	0	4

Lehrkräften bieten Jahresproben zudem die Möglichkeit, am Ende eines Schuljahres Bilanz zu ziehen, wie gut die behandelten Lerninhalte von den Schülern erfasst wurden. Ähnlich wie bei den zentralen Tests können und sollten daraus Überlegungen und ggf. Konsequenzen für die weitere unterrichtliche Arbeit erwachsen.

Arbeit mit A- und B-Proben

Primäres Anliegen bei der Arbeit mit A- und B-Proben war die Suche nach einem geeigneten Verfahren zur Verbesserung der Fehler bei einer Probearbeit. Dieses sollte dem einzelnen Schüler gerecht werden und zeitökonomisch sein. Nach verschiedenen Ansätzen, wie z. B. dem bloßen Aufgreifen von Fehlerschwerpunkten mit entsprechenden Übungen oder der Fehlerverbesserung in homogenen Gruppen mit guten Schülern als helfenden Experten (erfordert hohes Maß an Disziplin in der Klasse), entstand schließlich die Idee der individuellen Fehlerarbeit. Die Vorgehensweise lässt sich wie folgt skizzieren:

1. Probearbeit A am Ende eines mathematischen Themenbereichs mit Wiederholungsteil
2. Korrektur und Bewertung durch die Lehrkraft
3. Rückgabe der Probearbeit
 - keine gemeinsame Verbesserung
 - Ausgabe einer Musterlösung mit Hinweisen auf Möglichkeiten zur individuellen Fehlerarbeit an einzelnen Aufgaben (Zeitraumen: 1 Woche)
 - Lehrkräfte, Mitschüler und Eltern (Info über Elternbrief) als mögliche Ansprechpartner bei Problemen
 - Ankündigung der B-Probe und Hinweis auf deren Gewichtung ($A : B = 2 : 1$)
4. Probearbeit B
 - analoger Aufbau wie bei Probearbeit A
 - gleiche Bearbeitungszeit
 - gleicher Bewertungsschlüssel
5. Korrektur und Bewertung

Für manche Schülerinnen und Schüler wirkte die Möglichkeit zur Notenverbesserung durchaus motivierend, doch verlangt die individuelle Fehlerarbeit ein hohes Maß an Eigenverantwortung, über das nicht alle verfügen. Generell zeigte sich die Tendenz, dass Leistungsverbesserungen vor allem bei Schülerinnen und Schülern aus dem Mittelfeld erfolgen, schwache Schüler profitierten kaum. Auch wenn das Gesamtergebnis bei einer B-Probe oft zwei bis drei Zehntel besser ausfiel, war nach Ansicht vieler Lehrkräfte aus dem Set der zur Anfertigung und Korrektur dieser zusätzlichen Probe erforderliche Arbeitsaufwand für die Lehrkraft einfach zu hoch. Folglich wurde die Durchführung von A- und B-Proben zuletzt weitgehend eingestellt.

Stationentraining

Mit dem Stationentraining lassen sich vielfältige positive Effekte erzielen:

- Stationentraining eignet sich für Übungs- und Wiederholungsphasen. Durch geeignete Aufgabenstellungen wird - im Sinne kumulativen Lernens - Grundwissen gefestigt.
- Die Schülerinnen und Schüler arbeiten selbstständig und eigenverantwortlich, eigene Lösungswege kommen zum Tragen.
- Die Schülerinnen und Schüler finden ihren eigenen Arbeitsrhythmus und bestimmen ihr Arbeitstempo.
- Die Reihenfolge der Bearbeitung des Lernstoffs kann individuell festgelegt werden. Auf diese Weise lernen die Schülerinnen und Schüler ihre Arbeit selbst zu organisieren.
- Wechselnde Sozialformen (z. B. Einzel- und Partnerarbeit oder Helfersystem) sind möglich. Dadurch wird das Sozialverhalten geschult.
- Die Schülerinnen und Schüler kontrollieren ihre Arbeitsergebnisse selbst mittels Lösungshilfen, die für alle zugänglich sind.
- Die Lehrkraft kann sich einzelnen Schülerinnen und Schülern (z. B. den schwächeren) besser widmen.
- Nach Probearbeiten können die Schülerinnen und Schüler ihren Fehlern entsprechend an die jeweiligen Stationen verwiesen werden, um ähnliche Aufgaben mit Lösungshilfen zu bearbeiten. Dadurch wird ein Lernen aus Fehlern möglich.

Die Vorgehensweise kann, wie die zwei nachfolgenden Beispiele zeigen, durchaus unterschiedlich sein.

1. Möglichkeit:

Im Laufe eines Schuljahres werden fortlaufend Stationen mit dem erforderlichen Grundwissen (Regeln) erstellt. Diese Stationen (höchstens 10) befinden sich an geeigneten Stellen im Klassenzimmer. Die zu den Stationen gehörigen Aufgaben werden nach Beendigung eines Durchgangs der Stationenarbeit ersetzt und orientieren sich stets an aktuell festgestellten Fehlerschwerpunkten. Bei der Stationenarbeit dürfen Hilfsmittel verwendet, Partner oder Lehrer befragt werden. Musterlösungen können am Ende eingesehen werden. Fehlerhaft gelöste Aufgaben sind zu berichtigen.

2. Möglichkeit:

Auf jeder Stationenkarte befinden sich oben wichtige Rechenregeln, Formeln, Lösungshilfen usw. Darunter steht eine Aufgabe, die nach Bedarf ausgewechselt werden kann. Auch die Stationen werden je nach anfallendem Lehr- und Wiederholungsstoff ausgetauscht. Im Laufe einer Woche sollen von den Schülern in speziellen Übungs- und Wiederholungsphasen vier bis fünf Pflichtstationen und zwei bis drei Wahlstationen bearbeitet werden. Dabei dürfen Bücher, Hefte, Mathematik-Plakate im Klassenzimmer, Modelle usw. zu Hilfe genommen werden. Die Lehrkraft steht als Lernberater zur Verfügung. In der Klasse wird auch mit dem (Schüler-)Helfersystem gearbeitet. Die Schülerinnen und Schüler kontrollieren ihre Arbeitsergebnisse selbst mittels Lösungen (auch Lösungsweghilfen), die auf dem Pult bereitgestellt werden. Fehlerhafte Aufgaben werden verbessert. Die Lösungen werden am Ende einer Woche bei der Lehrkraft abgegeben.

Stationentraining findet bei Schülerinnen und Schülern Anklang, zum Teil wohl auch wegen der vermehrten Bewegungsmöglichkeit. Die ständige Wiederholung bewirkt zudem positive Langzeitergebnisse. Allerdings ist dieses Verfahren recht zeitaufwändig und kann daher zu Problemen bei der Bewältigung der zu bewältigenden Lehrplaninhalte führen.

Hausaufgabenfolie

Mittels der Hausaufgabenfolie wird die Besprechung und Verbesserung der Hausaufgaben - zumindest weitgehend - in die Hände der Schülerinnen und Schüler gelegt. An jedem Tag wird dabei von einer Schülerin oder einem Schüler der Klasse eine Folie zur Hausaufgabenbesprechung vorbereitet und den Mitschülerinnen und Mitschülern vorgestellt. Dies entlastet die Lehrkraft, da mühsames und zeitraubendes Vorrechnen an der Tafel entfallen, und bietet zudem bei fehlerhaften Lösungen auf der Folie die Möglichkeit, unmittelbar auf Fehlerquellen einzugehen.

Durch den Einsatz der Hausaufgabenfolie entwickeln die Schülerinnen und Schüler Verantwortungsgefühl, sie müssen sich z. B. vorab um die Bereitstellung der erforderlichen Arbeitsmittel, wie Folienstifte oder Folien, kümmern.

Die Methode dient auch der Förderung der Sprachkompetenz, da die Schülerinnen und Schüler lernen, ihren Mitschülern den gewählten Rechenweg zu erklären und Fragen zu beantworten.

Um schwächere Schülerinnen und Schüler nicht zu überfordern, bietet sich die Auswahl einfacher Aufgaben oder auch die Zusammenarbeit mit einem „Schülerhelfer“ an.

Weitere Ansätze im Überblick

Im Folgenden steht Wm-nU für die vom Bayerischen Staatsministerium für Unterricht und Kultus im Rahmen von SINUS herausgegebene Broschüre „Weiterentwicklung des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts“:

- Medienwerkstatt (Wm-nU, S. 52 ff.)
- Aufgabenlösen mit Hilfekarten (Wm-nU, S. 55 ff.)
- Lerntagebuch/Reisetagebuch (Wm-nU, S. 64 ff.)
- Nutzung der fachdidaktischen Forschung zur Fehlervermeidung (Wm-nU, S. 69 f.)
- Auf Fehlersuche (Wm-nU, S. 70 f.)
- Expertenrunde (Wm-nU, S. 78 f.)
- Unterrichtssequenz „Lernen lernen“
- Offene Unterrichtsformen (Wochenplanarbeit, Lernzirkel)
- Offene Aufgabenstellungen

7 Wirkungen in der Schule und im Umfeld der Schule

Wirkungen in der Schule

Auch Hauptschülerinnen und Hauptschüler stehen neuen Lehr- und Lernmethoden durchaus aufgeschlossen gegenüber, wobei wie überall gilt: „Die richtige Dosis macht’s“. Generell lässt sich aber feststellen, dass mittels der im Rahmen des BLK-Programms SINUS verfolgten unterrichtspraktischen Ansätze (vgl. Punkt 6) das Zusammenwirken von Schülerinnen und Schülern untereinander gestärkt und - zumindest teilweise - die Lern- und Anstrengungsbereitschaft gesteigert wurde.

Lehrkräfte begutachten Neuerungen recht kritisch im Hinblick auf Arbeitsaufwand und Erfolgsaussicht. Von daher erfuhren die permanente Wiederholung, der Einbau von Wiederholungsteilen in jeder Probe und die Jahresprobe fast einheitliche Zustimmung und wurden auch überall praktisch umgesetzt. A- und B- Proben waren dagegen zunächst aufgrund des Mehraufwands (Erstellung/Korrektur) und nach den ersten Erfahrungen (vgl. hierzu Punkt 6) einiger „unerschrockener Pioniere“ auch wegen der fraglichen Effektivität nur schwer vermittelbar.

In den Kollegien wurden die Kommunikation verstärkt und die Teamarbeit intensiviert. Dabei erfolgte auch eine Reflexion von Unterrichtsroutinen, und es kam zu einer Erweiterung der didaktisch-methodischen Kompetenz.

Grundsätzlich war festzustellen, dass für die Umsetzung innovativer Gedanken an Schulen die Unterstützung durch die Schulleitung und die intensive Arbeit der Verantwortlichen unabdingbar sind.

Wirkungen im Umfeld der Schule

Die Eltern wurden an einzelnen Schulen im Rahmen von Elternbeiratssitzungen, Elternabenden, bei „Elternstammtischen“ oder auch anhand von Elternbriefen über das BLK-Programm SINUS und konkrete Vorhaben an der jeweiligen Schule informiert. Sie standen diesen grundsätzlich aufgeschlossen gegenüber, vielleicht speziell in der Anfangszeit auch etwas beunruhigt oder alarmiert durch häufige Pressemeldungen über die nachlassende Qualität des Mathematikunterrichts in Deutschland. Ein Teil der Eltern erkannte bzw. erkennt großes Lehrerengagement durchaus an, allerdings nimmt mit zunehmendem Alter des Kindes das Interesse an der unterrichtlichen Arbeit doch merklich ab. Teilweise erfolgte eine Kommunikation nach außen auch über entsprechende Informationen auf der Schul-Homepage.

An der Hälfte der Netzwerkschulen waren die verantwortlichen SINUS-Lehrkräfte bereits während des Programms immer wieder in der Fortbildung tätig. Interesse bzw. eine entsprechende Nachfrage machten dies nötig, wobei zuweilen auch regelrecht „Aufklärungsarbeit“ hinsichtlich der Inhalte und Schwerpunkte des Programms geleistet wurde. Die Fortbildungsveranstaltungen fanden dabei an den SINUS-Schulen selbst bzw. an einer anderen Schule im eigenen Schulamtsbereich statt, aber auch in anderen Schulamtsbezirken bzw. auf Regierungsebene. Sowohl Lehrer als auch Seminarleiter und Schulräte sowie Universitätsvertreter lernten dabei Gedankengut und Arbeitsschwerpunkte (speziell natürlich des Hauptschulsets) kennen.

Presseberichte von Aktivitäten an SINUS-Schulen und natürlich die Broschüre „Weiterentwicklung des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts“ sowie Info-Flyer des ISB im Hinblick auf die angedachte Dissemination der Programmideen informierten und weckten zusätzlich Interesse.

8 Erkenntnisse aus bereits durchgeführten Evaluationen

An allen Setschulen wurde der Erfolg von A- und B-Proben mittels Betrachtung der Entwicklung der Noten der einzelnen Schüler und des Gesamtschnitts wiederholt überprüft. Hierbei ergaben sich die unter Punkt 6, Arbeit mit A- und B-Proben aufgezeigten Ergebnisse.

An der Pilotschule wurden Schülerinnen und Schüler einer 5. Jahrgangsstufe und auch deren Eltern nach ihrer Einschätzung der individuellen Fehlerverbesserung bei Probearbeiten und dem Schreiben einer B-Probe befragt. Zwar ergaben die Rückmeldungen von beiden Seiten eine durchaus positive Resonanz, doch speziell bei den Schülerinnen und Schülern folgte nicht selten auch Ernüchterung, wenn deutlich wurde, dass eine Notenverbesserung nur durch harte Arbeit erreicht werden kann. Ebenfalls in einer 5. Jahrgangsstufe erfolgte ein quantitativer Vergleich der Noten einer Jahresprobe mit den Noten im Jahreszeugnis (vgl. Punkt 6, Jahresproben).

Als Hinweis auf den Erfolg der Maßnahmen an einzelnen Schulen können Fakten, wie etwa eine zwar langsame, aber kontinuierliche Verbesserung der Quali-Ergebnisse oder wiederholt über dem Durchschnitt Bayerns oder auch des jeweiligen Regierungsbezirks liegende Ergebnisse beim zentralen Mathematiktest (gegenwärtig noch) in der 7. Jahrgangsstufe gesehen werden. Auch durchwegs zustimmende Rückmeldungen interessierter Schülerinnen und Schüler und Eltern sind hier ins Kalkül zu ziehen ebenso wie subjektive Beobachtungen bzw. Einschätzungen der Lehrkräfte z. B. hinsichtlich gesteigerter Motivation und Freude am Unterricht oder verbesserter Arbeitshaltung der Schüler.

9 Einschätzung der Nachhaltigkeit der Programmergebnisse in Bezug auf Fortführung der Innovationsansätze über die Jahrgangsstufen:

Teilweise wird bereits aus den Ausführungen zur Organisation der Arbeit an den Schulen (vgl. Punkt 5) deutlich, dass Innovationsansätze bereits während der Laufzeit des Programms über die Jahrgangsstufen hin fortgeführt wurden. Natürlich erfordert dies die Zusammenarbeit möglichst aller Lehrkräfte, zumindest aber weiter Teile eines Kollegiums. Manche der Ansätze (Prinzip der permanenten Wiederholung, Wiederholungsteil in jeder Probe, Probe zum Jahresstoff) sind an den Schulen inzwischen selbstverständlich geworden und werden teilweise von der Schulleitung sogar eingefordert. Von einer zukünftigen Weiterführung über alle Jahrgangsstufen hinweg kann somit wohl ausgegangen werden (vgl. auch Ausführungen zur Entwicklung von Standards).

Weiterentwicklung des didaktisch-methodischen Repertoires der Lehrkräfte

Im Rahmen des BLK-Programms SINUS kam es zu einer Zunahme der Reflexion und Diskussion über Unterrichtsmethoden. Das didaktisch-methodische Repertoire der beteiligten Lehrkräfte wurde durch die entwickelten und erprobten Innovationsansätze (vgl. hierzu Punkt 6) vielfältiger. Ein Unterricht, der nicht ständig eng geführt, sondern immer wieder einmal offener verläuft, der in Bezug auf Lern- und Arbeitsmittel wie auch Sozialformen abwechslungsreicher als bisher ist und der einen angstfreien Umgang mit Fehlern in Lernsituationen ermöglicht, findet bei den Schülern Anklang (vgl. hierzu ergänzend auch die Ausführungen zur Änderung der Unterrichtskultur).

Erhöhung der Akzeptanz der mathematisch-naturwissenschaftlichen Fächer

Die im Schuljahr 1999/2000 erfolgte Eingangserhebung der am BLK-Programm beteiligten Schulen machte deutlich, dass bei einzelnen Schulen des Sets das Interesse an der Mathematik, der Physik bzw. den Naturwissenschaften deutlich unter dem Durchschnitt liegt.

Demgegenüber zeigten eigene Umfragen an den Schulen des Sets, dass viele Schüler die mathematisch-naturwissenschaftlichen Fächer durchaus für wichtig halten, selbst wenn sie sich dabei schwer tun und schlechte Leistungen erbringen. Dieses Ergebnis sowie auch einsetzende Erfolge durch permanente Wiederholung, eine vielfach aktivere Unterrichtsbeteiligung sowie gesteigerte Motivation durch variablen Methodeneinsatz lassen auf eine Akzeptanzsteigerung hoffen.

Änderung der Unterrichtskultur

Im Rahmen des Programms hat sich die Erkenntnis durchgesetzt, dass eine veränderte Sichtweise hinsichtlich des Umgangs mit Fehlern im Unterricht unabdingbar ist. Primär geht es dabei darum, jeden Fehler als Lernchance zu sehen und zwar nicht nur für den Schüler, dem er unmittelbar unterlaufen ist, sondern ebenso für alle Mitschüler. Nicht Spott oder Bloßstellung, sondern vielmehr Akzeptanz gegenüber Fehlern im Unterricht und die Bereitschaft, sich helfen zu lassen, sich selber oder auch anderen zu helfen, sind angesagt.

Von der Lehrkraft erfordert dies, dass sie - gegebenenfalls mit Hilfestellungen - ihren Schülerinnen und Schülern das Finden eigener Lösungen zutraut, ihnen hierfür auch entsprechend Zeit und Freiraum einräumt und letztlich mehr Selbstständigkeit bzw. Verantwortung von ihnen fordert. Im Reflektieren eines Lösungsweges werden mögliche Irrwege augenscheinlich. Eine klare Trennung von Lern- und Leistungssituation ist dabei erforderlich.

Bei der Vorbereitung des Unterrichts gilt es künftig verstärkt Problemstellungen auszuwählen, die Möglichkeiten zu selbstständigem Arbeiten und Lösungen auf unterschiedlichem Niveau bieten. Die Schülerinnen und Schüler benötigen das erforderliche „Rüstzeug“, das heißt Problemlösestrategien, um selbst anspruchsvollere Aufgaben mit einer gewissen Zuversicht anzugehen. Hier gibt es für die Lehrkräfte noch viel zu tun, da sowohl entsprechende Aufgabenstellungen als auch die Schulung von Problemlösestrategien bislang nur wenig Eingang in Schulbücher gefunden haben.

Verstärkung der Kommunikation nach außen

Die kollegiale Kommunikation trug an den meisten Netzwerkschulen zur Steigerung der Akzeptanz qualitätsverbessernder Maßnahmen im Kollegium bei. Die Kommunikation und auch Kooperation innerhalb des Schulsets war stets sehr gut, so dass Innovationsansätze eigentlich immer auf breiter Basis erprobt und dann kritisch reflektiert wurden. Impulse für die Arbeit ergaben sich auch durch den schulart- und länderübergreifenden Austausch mit anderen Schulsets (vgl. auch Punkt 1).

Eine Kommunikation nach außen erfolgte ferner über entsprechende Fortbildungsmaßnahmen sowie verschiedene Formen der Elterninformation (vgl. Punkt 7, Wirkungen im Umfeld der Schule). Zudem sicherten wohl auch Veröffentlichungen im Internet (BLK-Server), durch die Ansätze und gewonnene Erkenntnisse interessierten Lehrkräften oder auch anderen Personen zugänglich gemacht wurden, eine gewisse Breitenwirkung.

Nicht zuletzt leisteten auch „offizielle“ Prospekte bzw. Broschüren, z. B. vom Bundesministerium für Bildung und Forschung oder vom Bayerischen Staatsministerium für Unterricht und Kultus, sicherlich auch einen wichtigen Beitrag zur Außenkommunikation.

Entwicklung von Standards

Eine Reihe von Innovationen sind an allen Schulen des Sets zu Standards geworden, die durchgängig in allen Jahrgangsstufen praktiziert werden. Beispiele hierfür sind verschiedene Elemente permanenter Wiederholung (vgl. Punkt 6), Wiederholungsteile zum Grundwissen in den einzelnen Proben, Proben zum Jahresstoff oder auch der Einsatz der Hausaufgabenfolie. An manchen Schulen sind zudem in einzelnen Klassen die Arbeit mit Fehlerkarten oder auch die Auseinandersetzung mit fehlerhaft gelösten Aufgaben und das Abhalten gemeinsamer Proben mit einheitlichem Notenschlüssel mehr oder minder Standard.

Die Folgeuntersuchungen von PISA und vor allem wohl die zentralen Mathematik-Tests mit detaillierten Auswertungen auf Klassen-, Schul-, Schulamts- und Bezirksebene werden mit dazu beitragen, diese Standards zu halten bzw. auch weiter zu entwickeln.

10 Bewertung der Innovationsperspektiven an den Setschulen

Eine zusammenfassende Wertung der Punkte 7 – 9 lässt hinsichtlich der Innovationsperspektiven an den Setschulen positive Schlüsse zu. Mit hohem Engagement erarbeitete bzw. gewonnene Schulstandards werden sicherlich beibehalten werden und zu einem abwechslungsreicheren, effizienteren und stärker schülerorientierten Unterricht führen. Auch wenn ganz große Umwälzungen letztlich wohl ausbleiben werden, sind doch viele kleine Schritte in die richtige Richtung zu erwarten.

11 Einschätzung der Möglichkeiten zur regionalen Verbreitung der Programmideen

Die im Laufe des Programms gewonnenen Erkenntnisse bzw. Erfahrungen sind es durchaus wert, verbreitet zu werden. Teilweise geschah dies bereits in der Vergangenheit durch eine Reihe entsprechender regionaler Fortbildungsveranstaltungen bzw.

Workshops mit SINUS-Lehrkräften als Referenten oder Leitern. Ein Folgeprogramm mit dem Ziel der Dissemination seiner Ideen und Ergebnisse ist dennoch unabdingbar. Die dabei in Bayern geplante Vorgehensweise über Tandems, die ein Netzwerk von Schulen bei deren individuellem Entwicklungsprozess begleiten, erscheint vielversprechend. Um hierbei möglichst weite Teile der Kollegien zu erreichen, bedarf es neben hohem Engagement der Lehrkräfte auch bestimmter Rahmenbedingungen. Beispielhaft seien hierfür nachfolgende Aspekte erwähnt:

- Aufgeschlossenheit von Schulleitung und Schulaufsicht gegenüber den Programmideen
- Unterstützung der Lehrkräfte durch Bekundung von Interesse an der Fortentwicklung von Unterrichtskonzepten von Seiten der Vorgesetzten
- materielle Ressourcen, um erforderliche Literatur und Materialien anschaffen zu können
- personelle Ressourcen sowie die Entlastung von beteiligten Lehrkräften
- unbürokratische Lösungen bei auftretenden Problemen

Ferner ist davor zu warnen, im Hinblick auf eine Qualitätssteigerung nur eine Methodendiskussion zu führen. Unterrichtsmethoden und Motivation bzw. Arbeitshaltung der Schülerinnen und Schüler mögen zwar durchaus in einem Zusammenhang stehen, sicherlich aber nicht in einem monokausalen, wie ein Blick auf verschiedene bei TIMSS bzw. PISA erfolgreiche Länder zeigt. Entscheidend wird auch sein, bestimmte grundlegende Tugenden bei den Schülern zu fördern. Als Beispiele seien hier Verantwortungsbereitschaft, Pflichtbewusstsein, Aufmerksamkeit, Selbstvertrauen, Durchhaltevermögen, eine aufrechte Kausalattribution bei Misserfolg und die Bereitschaft, Defizite zu beheben erwähnt. In einer „Fun-Gesellschaft“ sicherlich kein einfaches Unterfangen.

Entscheidend für einen Erfolg bei der Verbreitung der Programmideen wird auch sein, eindrucksvoll zu vermitteln, dass es nicht um eine Revolutionierung des Mathematikunterrichts geht. Vielmehr ist die konsequentere Umsetzung speziell im Hauptschulbereich eigentlich bekannter Prinzipien intendiert, wie z. B. das Prinzip der permanenten Wiederholung, das Prinzip der operativen Durcharbeit, das Prinzip der Variation, das Prinzip der Handlungsorientierung/Selbsttätigkeit oder auch das Spiralprinzip. Besonders vielversprechend im Hinblick auf eine Verbreitung der Programmideen ist schließlich, wenn angehende Lehrkräfte mit diesen im Rahmen ihrer Universitäts- und vor allem der Seminausbildung bereits frühzeitig in Berührung kommen.

12 Einschätzung der Möglichkeiten zur Einrichtung von Qualitätsentwicklungsverfahren in anderen Fachbereichen

Für bayerische Hauptschulen ist das Klassenlehrerprinzip charakteristisch, das heißt, der Klassenleiter unterrichtet in seiner jeweiligen Klasse viele Fächer. Eine strikte Trennung zwischen Mathematik und anderen Fächern besteht daher nicht, es wird auch immer wieder in fächerübergreifenden Projekten gearbeitet. Folglich erscheint eine Übertragung der im Fach Mathematik gewonnenen Erkenntnisse/Erfahrungen hinsichtlich einer Qualitätsentwicklung bzw. -steigerung relativ leicht möglich. Als besonders geeignet erscheinen hier u. a. Aspekte einer permanenten Wiederholung, Wiederholungsteile in Probearbeiten oder auch die vielfältigen Möglichkeiten selbstständigen und auch eigenverantwortlichen Lernens in einer entsprechend ausgestatteten Lernwerkstatt.

Abschlussbericht zum BLK-Programm SINUS Schulset 2 (Realschule), Bayern

0 Beteiligte Schulen

Pilotschule: Leopold-Ullstein-Realschule, Fürth
Netzwerkschulen: Staatliche Realschule Dingolfing
Staatliche Realschule Forchheim
Staatliche Realschule Landshut
Staatliche Realschule Geisenfeld
Therese-Giehse-Realschule, Unterschleißheim

Netzwerkkoordinatoren: RL Siegfried Burek und RLIn Sonja Weber

1 Einschätzung des programmspezifischen Innovationsansatzes

Die Mitarbeit am BLK-Programm SINUS wurde und wird von den teilnehmenden Lehrkräften als eine Möglichkeit verstanden, Unterricht zu verändern und zu verbessern. Allerdings stellte sich zu Beginn der Programmarbeit der Ansatz „Weiterentwicklung des Unterrichts von der Basis“ als problematisch dar, weil nicht klar war, was genau geändert und wie vorgegangen werden sollte. Erst nach einer Orientierungsphase konnten in Hinblick auf die gewählten Module konkretere Ziele für das weitere gemeinsame Vorgehen formuliert werden.

Eine Qualitätsentwicklung des Unterrichts auf Schulebene anzustreben erscheint sinnvoll, weil die hierzu erforderliche Kommunikation und Kooperation an der eigenen Schule problemlos möglich ist. Das betrifft sowohl den organisatorischen Aufwand als auch die notwendige Offenheit beim Austausch geplanter Vorhaben und gewonnener Erfahrungen. Gegenüber den üblichen Fortbildungsveranstaltungen, die sich an einzelne Lehrkräfte richten, hat dieser Ansatz den Vorteil einer breiteren Fachschaftsbeteiligung, was zu einer größeren Nachhaltigkeit führt.

Die Kooperation und Kommunikation innerhalb des Sets bzw. innerhalb der Fachschaften wurde von den beteiligten Lehrkräften oftmals als ein wesentliches Element ihrer SINUS-Arbeit angesehen und größtenteils als wertvoll für den eigenen Unterricht empfunden. Gerade der regelmäßige und offene Austausch von Ideen, Materialien und Erfahrungen kann Impulse geben, zu Innovationen anregen und ermutigend wirken. Es ergibt sich daraus die Möglichkeit, gegenseitig von gelungenen Ideen und erfolgreichen Maßnahmen zu profitieren. Darüber hinaus werden regelmäßige gemeinsame Sitzungen als unerlässlich für die langfristige Motivation eines Teams betrachtet. Das Kooperationsmodell (einschließlich Informationsaustausch auf elektronischem Weg per E-mail bzw. über den Server in Bayreuth) erscheint insgesamt als sehr hilfreich.

Den Leitideen des Programms standen in der Schulwirklichkeit aber einige hemmende Faktoren gegenüber:

- Mangelnde Beteiligung des Kollegiums
- Arbeitsbelastung der beteiligten Lehrkräfte
Lehrkräfte, die noch andere arbeitsintensive und für die Schule wichtige Aufgaben zu erfüllen haben (Systembetreuung, Seminare, Stundenplan, Arbeitskreise usw.), schaffen es nicht immer, an den Settreffen oder Besprechungsstunden teilzunehmen und sich einzubringen.

- Einführung der sechststufigen Realschule in Bayern
- Einige Schulen sind bzw. waren über drei verschiedene Gebäude in der Stadt verteilt, die Lehrkräfte müssen in den Pausen und Freistunden die Gebäude wechseln, was nicht nur Zeit, sondern auch Energie kostet.
- Organisatorische Schwierigkeiten
Nicht an allen Schulen war es stundenplantechnisch möglich, gemeinsame Besprechungsstunden einzurichten bzw. Lücken für gegenseitige Unterrichtsbesuche einzubauen.
- Personelle Veränderungen
An mehreren Schulen erschwerte eine Vielzahl personeller Veränderungen wie etwa Pensionierungen, Mutterschaftsurlaube oder Versetzungen, den Aufbau eines festen SINUS-Stammes. Dies wirkte sich insbesondere dann problematisch aus, wenn davon Lehrkräfte betroffen waren, die sich am BLK-Programm SINUS beteiligt haben.
- Ungünstige Rahmenbedingungen
Speziell im Fach Physik erschwerte die knappe Zeit für die Vorbereitung auf die zentrale Abschlussprüfung den Einsatz von Methoden zur Förderung des eigenverantwortlichen Arbeitens. Teilweise wird auch das Notensystem als Widerspruch zu konstruktivem, eigenverantwortlichen Lernen empfunden.

2 Einordnung der Innovationsarbeit

Zu Beginn des BLK-Programms SINUS war nicht klar, wie die Arbeit genau aussehen würde. Die Beschreibungen der einzelnen Module in der Expertise boten dann aber erste konkretere Handlungsansätze.

Die Wahl der Module erfolgte zunächst nach Interessensgebieten der teilnehmenden Lehrkräfte. Da eine Zusammenarbeit im Set nur effektiv ist, wenn nicht zu viele Schwerpunkte gleichzeitig bearbeitet werden, erfolgte eine Erhebung. Man einigte sich auf die Bearbeitung der Module 3 (Aus Fehlern lernen) und 9 (Verantwortung für das eigene Lernen stärken). Diese wurden von allen Teilnehmern als wichtig eingestuft und boten bei genauerer Betrachtung auch Anknüpfungspunkte zu anderen Modulen.

Stellvertretend die Begründung eines Kollegen zur Modulwahl:

„Die grundsätzliche Ausrichtung der Absichten des Programms liegt mit Einschränkung zu sehr auf den fachlichen Aspekten. Letztlich bieten nur die Module 3 und 9 - sie waren die einzigen, die mir eine Mitarbeit im Programm sinnvoll erscheinen ließen - eine Orientierung hin zum Schüler. Nur hier, glaube ich, besteht Handlungsbedarf, denn gerade der Vergleich mit anderen Unterrichtsstilen in anderen Ländern zeigt doch, dass die Art und Weise der fachlichen Darbietung gar nicht so entscheidend ist. Aus diesem Blickwinkel heraus schießt eine Überbetonung des fachlichen Aspekts am Problem vorbei, dass der Schüler selbst lernen soll.“

3 Arbeitsschwerpunkte

Modul 3: Aus Fehlern lernen

- Typisierung von Fehlern
- Motivierende Fehlerarbeit (Fehler als Lerngelegenheit)

Modul 9: Verantwortung für das eigene Lernen stärken

- Erfassen wesentlicher Kompetenzen (z. B. Texterfassung, Teamfähigkeit)
- Kennenlernen von Techniken zum Erwerb wichtiger Kompetenzen (z. B. Fehlersuche, Visualisierungstechniken)
- Sammeln von geeigneten Aufgaben, um diese Kompetenzen zu prüfen
- Bewusstmachen der Wirksamkeit von Sekundärtugenden für den Lernerfolg (z. B.

- Einsatzwille, Ausdauer)
- Ermitteln von Störeinflüssen auf positive Schüleraktivitäten
- Erproben neuer Unterrichtsformen zur Steigerung von Schüleraktivitäten (z. B. Gruppenarbeit, Lernzirkel)
- Untersuchen des Kompetenzzuwachses bei Anwendung neuer Unterrichtsformen im Vergleich zum Frontalunterricht

Bei allen Arbeiten stellte die Praktikabilität der jeweiligen Unterrichtsaktionen einen wichtigen Aspekt dar. Es sollte gewährleistet sein, dass die geplanten und entwickelten Unterrichtskonzepte auch von Lehrkräften, die nicht am BLK-Programm SINUS beteiligt sind, ohne deutlichen Mehraufwand im alltäglichen Unterricht eingesetzt werden können.

Schon sehr bald kristallisierte sich Modul 9 (Verantwortung für das eigene Lernen stärken) als Arbeitsschwerpunkt heraus, während Modul 3 (Aus Fehlern lernen) immer mehr in den Hintergrund rückte. In Zusammenhang mit Modul 9 wurden auch Aspekte der Module 4 (Sicherung von Basiswissen – Verständnisvolles Lernen auf unterschiedlichen Niveaus), 5 (Zuwachs von Kompetenz erfahrbar machen – Kumulatives Lernen) und 1 (Weiterentwicklung der Aufgabekultur) mit in die Arbeit einbezogen.

4 Entwicklung der Teilnehmerzahl an der Schule

Schule, Fachschaft	Fachschaftsprozentanteile	
	zu Beginn	zum Schluss
Leopold-Ullstein-Realschule Fürth		
Mathematik	50 %	70 %
Physik	60 %	57 %
Biologie	100 %	0 %
Herzog-Tassilo-Realschule Dingolfing		
Mathematik	29 %	33 %
Physik	29 %	40 %
Biologie	20 %	0 %
Staatliche Realschule Forchheim		
Mathematik	22 %	14 %
Physik	29 %	20 %
Biologie	25 %	0 %
Staatliche Realschule Geisenfeld		
Mathematik	20 %	25 %
Physik	25 %	40 %
Biologie	0 %	0 %
Staatliche Realschule Landshut		
Mathematik	43 %	17 %
Physik	40 %	25 %
Biologie	50 %	0 %
Therese-Giehse-Realschule Unterschleißheim		
Mathematik	25 %	20 %
Physik	40 %	29 %
Biologie	0 %	0 %

Bei der Interpretation der Tabelle müssen folgende Punkte berücksichtigt werden:

- Doppelzählungen
Kollegen mit der Fächerkombination M/Ph wurden in beiden Fachschaften mitgezählt,

auch wenn sie sich schwerpunktmäßig auf die Mitarbeit in „nur“ einem ihrer Fächer konzentriert haben.

- Fachschaftsgröße
Die Angabe einer Fachschaftsbeteiligung von 100 % klingt zunächst sehr gut, wird allerdings wieder relativiert, wenn die Anzahl der Fachkollegen betrachtet wird (z. B. zwei Mitglieder).
- Veränderungen in der Mitgliederzahl der Fachschaften
Personelle Veränderungen den Fachschaften wie etwa Pensionierungen, Mutterschaftsurlaube, Referendare im Einsatz und Versetzungen machen es schwer, aus der Entwicklung der Anteile genaue Rückschlüsse über Erfolge bei der Einbeziehung der Fachschaften zu ziehen.

Wegen der geringen Teilnehmerzahl wurde die Arbeit im Fach Biologie sehr unbefriedigend empfunden. Von den anfänglich fünf Mitgliedern standen im Sommer 2001 nur noch zwei für die Projektarbeit zur Verfügung. Die Arbeitsgruppe Biologie schied damit aus dem Projekt aus.

5 Organisation der Arbeit an der Schule / im Schulset

Auf Schulsetebene fanden in jedem Schuljahr drei in der Regel eintägige Settreffen statt (einmal dreitägig, einmal zweitägig). Daneben kamen die Teilnehmer des Sets auch bei den jährlichen Tagungen des bayerischen Netzwerks in Augsburg zusammen.

Die Settreffen wurden schon bald nach Programmbeginn bzgl. der Organisation in zwei Abschnitte aufgegliedert:

- Allgemeiner Teil
Inhalte waren Informationsaustausch und Diskussion von Themen, die für alle Teilnehmer von Bedeutung sind, sowie organisatorische Absprachen bzgl. der weiteren Treffen.
- Arbeit in Fachgruppen
Die Arbeitsgruppen ergaben sich durch die teilnehmenden Fachschaften Mathematik, Physik und Biologie.

Leopold-Ullstein-Realschule Fürth:

Von Anfang an wurde für die SINUS-Lehrkräfte eine Besprechungsstunde in Form einer gemeinsamen Fensterstunde während des Vormittagsunterrichts eingerichtet. Im ersten Schuljahr konnten alle sechs aktiven Lehrkräfte daran teilnehmen. Im zweiten Schuljahr wurde für Mathematik und Physik jeweils eine getrennte Stunde eingeplant.

Im dritten Jahr gab es jeweils eine gemeinsame unterrichtsfreie Stunde für alle Mathematik- und für alle Physiklehrkräfte der Jahrgangsstufe 8 (Einführung der Jahrgangsteams). Im vierten Jahr wurde das Jahrgangsteam für Mathematik in Jahrgangsstufe 9 fortgeführt und im fünften Jahr wurde ein Jahrgangsteam für die Jahrgangsstufe 5 eingerichtet, die zum ersten Mal an der Leopold-Ullstein-Realschule unterrichtet wurde.

Im Fach Physik konnte wegen personeller Veränderungen die Arbeit im Jahrgangsteam nicht fortgeführt werden. Seit eineinhalb Jahren findet aufgrund der Arbeitsbelastung der beteiligten Kolleginnen und Kollegen keine gemeinsame Besprechungsstunde mehr statt. Informationen, Materialien, Ideen und Erfahrungen werden weiterhin ausgetauscht und diskutiert.

Herzog-Tassilo-Realschule Dingolfing:

Es fanden regelmäßige Treffen statt (alle 2 bis 4 Wochen). Eine gemeinsame Fensterstunde konnte nur von maximal drei Kollegen genutzt werden.

Staatliche Realschule Forchheim:

In Physik fand zweimal jährlich im Rahmen der Fachsitzungen eine Vorstellung der Arbeit im Programm statt. Es wurden Angebote zur Zusammenarbeit gemacht und Material weiter-

gegeben.

Staatliche Realschule Geisenfeld:

Die beiden teilnehmenden Kollegen haben die Fächerkombination Mathematik und Physik und setzten ihren Schwerpunkt jeweils auf eines der beiden Fächer. Zwischen ihnen findet ein permanenter Austausch statt.

Staatliche Realschule Landshut:

Im Rahmen von SINUS entwickelte Ideen und erarbeitete Materialien wurden innerhalb der Fachschaften weitergegeben und fanden auch Eingang in die Seminausbildung im Fach Mathematik an der Schule.

Therese-Giehse-Realschule Unterschleißheim:

Die SINUS-Lehrkräfte berichteten im Rahmen der Fachkonferenzen in Mathematik und in Physik über die Zielsetzungen des Programms und daraus hervorgegangene Unterrichtsideen. Zusätzlich wurde ein Ordner mit Materialien für alle interessierten Lehrkräfte zugänglich gemacht, der aber kaum genutzt wurde. Da es aus organisatorischen Gründen (viele Teilzeitlehrkräfte, Seminarschule) nie ermöglicht werden konnte, eine gemeinsame SINUS-Besprechungsstunde am Vormittag einzurichten, und die Bereitschaft für ein regelmäßiges Treffen am Nachmittag nicht vorhanden war, kam es nie zu einer effektiven, regelmäßigen Zusammenarbeit innerhalb der Fachschaften. Dort, wo sich dennoch im Laufe der Zeit ein gelegentlicher Austausch von Materialien angebahnt hatte, wurde diese Zusammenarbeit durch Versetzung von Lehrkräften beendet (extrem viele Versetzungen an der Schule).

6 Zusammenfassende Darstellung der Arbeitsschwerpunkte / Ergebnisse / Produkte

Schwerpunkte der Arbeit

Mathematik:

- Hausaufgabenfolie
- Bausteine zur Wiederholung und Vertiefung
- Selbstständiges Üben und eigenverantwortliches Kontrollieren mit Hilfe von Lösungskarten
- Individualförderung (RS Fürth)
- Lernen am Beispiel, Verbalisierungstraining
- Unterrichtsumstellung auf Kernideen und Reisetagebücher (RS Dingolfing)
- Schreiben von Lerngeschichten (RS Fürth)
- Sichtung, Erarbeitung, Ergänzung und Zusammenstellung von Materialien zu einem Ideenpool für die Jahrgangsstufen 8 und 9 (Fehlerarbeit, Hausaufgabenfolie, Bausteine zur Wiederholung und Vertiefung, selbstständiges Üben und Kontrollieren, Arbeit mit dem Buch / Eigenerarbeitung von Unterrichtsstoff / Lernen am Beispiel, Unterrichtseinheiten zum Computereinsatz bzw. zu Euklid)
- Erstellen und Erproben einer Unterrichtssequenz *Aus Dreiecken werden Vierecke* mit verschiedenen Unterrichtsmethoden
- Fehlerarbeit

Physik:

- Heimversuche
- Unterrichtsbegleitende Schülerversuche und Schülerexperimente
- Lernzirkelarbeit
- Sichtung, Auswahl und Zusammenstellung von bisher erarbeiteten Materialien und Erstellung neuer Materialien für einen Ideenpool mit verschiedenen Inhalten und Methoden für den Anfangsunterricht im Fach Physik
- Grundwissenheft
- Fehlerarbeit

Ergebnisse und Erfahrungen

Mathematik:

- Der Einsatz der Hausaufgabenfolie ist an den Netzwerkschulen des Schulset 2 und inzwischen auch an Schulen anderer Schulsets bereits zum Standard geworden und hat sich sehr gut bewährt. Die Maßnahme wird von den Schülern sehr positiv aufgenommen. Sie gewinnen bei der Präsentation ihrer Arbeit und bei Beantwortung von Fragen ihrer Mitschüler zunehmend Routine. Die Methode eignet sich auch, um übergeordnete Lernziele anzustreben wie zum Beispiel das Verbalisieren mathematischer Zusammenhänge, die Übernahme einer Diskussionsleitung, das nachvollziehbare Argumentieren und die Übernahme von Verantwortung für eine Gruppe.
- Die „Bausteine zum eigenverantwortlichen Wiederholen und Üben“ eignen sich insbesondere zur Wiederholung wichtiger Verfahren und Zusammenhänge. Sie wurden während der Laufzeit des Programms immer häufiger eingesetzt und im Allgemeinen von den Schülern positiv aufgenommen.
- Beim selbstständigen Üben und eigenverantwortlichen Kontrollieren mit Lösungskarten können die Schüler ihr eigenes Arbeitstempo bestimmen und arbeiten im Allgemeinen konzentrierter als bei anderen Unterrichtsformen (Möglichkeit zur Individualförderung). Ordner mit entsprechenden Aufgaben und Lösungskarten, die an den Netzwerkschulen griffbereit stehen, eignen sich auch für den Einsatz in Vertretungsstunden.
- Die Unterrichtsumstellung auf die Arbeit mit „Kernideen und Reisetagebüchern“ an der Realschule Dingolfing verlief sehr vielversprechend. Die Erfahrungen hierzu sind:
 - Zunächst kommt es zu einer Verlangsamung des Vorankommens. Die Entwicklungsphasen werden relativ lang, Übungsphasen dagegen können gekürzt werden.
 - Die Unterrichtsvorbereitung der Lehrkraft konzentriert sich hauptsächlich auf das Entwickeln der jeweiligen Kernideen.
 - Experimentieren und Forschen werden zu einem wichtigen Bestandteil der mathematischen Arbeit. Das richtige Ergebnis zu erhalten ist nicht mehr das eigentliche Ziel der Überlegungen - der Wert der Schülerarbeit wird zu einem großen Teil durch die gewählte Strategie und die entsprechende Dokumentation bestimmt.
 - Übergeordnete Erziehungsziele, wie die Fähigkeit zu argumentieren, zusammenzufassen und Gedanken formulieren zu können, sind mit dieser Methode sehr gut anzustreben.

Physik:

- Die Heimversuche werden von den Schülern äußerst unterschiedlich angenommen und bearbeitet. Teilweise werden sehr gut durchdachte Arbeiten abgegeben, zum Teil wird aber oberflächlich gearbeitet und formuliert. Möglicherweise liegt das an der noch ungewohnten und ungeübten Vorgehensweise. Für die Lehrkraft stellt das Finden von Themen, die mit dem bereits vorhandenen Wissen zu bewältigen sind und gleichzeitig auch eine Herausforderung für die Schüler darstellen, eine Schwierigkeit dar.
- Sowohl bei der Einbindung von Schüleraktivitäten bei Experimenten als auch bei der Arbeit mit Lernzirkeln ist der im Vergleich zum Frontalunterricht erhöhte Zeitbedarf nicht zu unterschätzen. Experimentiergeschick und der Blick für Wesentliches müssen bei den Schülern erst entwickelt werden. Dennoch findet bei diesen das selbstständige Auseinandersetzen mit einer Thematik Anklang.

- Im „Ideenpool“ sind Materialien für die Eingangsklasse in Physik gesammelt. Hier finden sich Anregungen und Kopiervorlagen zu verschiedenen Themen bzw. Methoden (Heimversuche, Schülerübungen, Arbeit mit und an Texten bzw. Büchern, Aufgaben, Projekte). Der Ideenpool wird derzeit erprobt.
- Das „Grundwissenheft“ soll zu einer Festlegung und Festigung des physikalischen Grundwissens, zur Anregung eines bewussten Gebrauchs der Fachsprache, zur Förderung der Ausdrucksfähigkeit und zur Förderung allgemeiner Arbeitstechniken (Gestaltung, Heftführung) dienen. Ein erster Eintrag wird während des Unterrichts in Zusammenarbeit mit der Lehrkraft erstellt. Hierbei wird auf wesentliche Kriterien eingegangen. Die folgenden Einträge werden von den Schülerinnen und Schülern nach der Behandlung eines Themas im Unterricht als Hausaufgabe angefertigt. Es erfolgt eine Korrektur und Bewertung jedes Eintrags. Die Bewertungen werden zu einer Note zusammengefasst. Die Inhalte des Grundwissenheftes werden bei Leistungsnachweisen einbezogen und das Heft wird in den Folgejahren weitergeführt.

Produkte

Mathematik:

- Sammlung von *Bausteinen zur Wiederholung und Vertiefung*
- Ausarbeitungen zum *selbstständigen Üben und eigenverantwortlichen Kontrollieren mit Hilfe von Lösungskarten*
- Ausarbeitungen zu Unterrichtssequenzen mit verschiedenen Inhalten und Methoden
- Ausarbeitungen zur Fehlerarbeit und Möglichkeiten zu alternativen Besprechungen von Schulaufgaben
- verschiedene Beiträge in der Broschüre „Weiterentwicklung des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts“ des Bayerischen Staatsministeriums für Unterricht und Kultus
- Set-CD Mathematik mit Überlegungen, Anregungen, Beispielen, Erfahrungen und weiterführenden Informationen zur SINUS-Arbeit

Physik:

- Ausarbeitungen zu Heimversuchen
- Ausarbeitungen zu unterrichtsbegleitenden Schülerversuchen und Schülerexperimenten
- diverse Lernzirkel
- *Ideenpool* mit Anregungen und Kopiervorlagen zu verschiedenen Themen bzw. Methoden für den Anfangsunterricht im Fach Physik
- Vorschläge für das Grundwissenheft und Erfahrungen hierzu
- Ausarbeitungen zur Fehlerarbeit und zu Möglichkeiten alternativer Besprechungen von Schulaufgaben
- Verschiedene Beiträge in der Broschüre „Weiterentwicklung des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts“ des Bayerischen Staatsministeriums für Unterricht und Kultus und des ISB zu SINUS
- Set-CD Physik mit Überlegungen, Anregungen, Beispielen, Erfahrungen und weiterführenden Informationen zur SINUS-Arbeit

Weiterhin ist zu bemerken, dass an jeder Netzwerkschule eine Materialsammlung in Form von verschiedenen Ordnern angelegt wurde. In Mathematik sind hier etwa die *Bausteine zur Wiederholung und Vertiefung* und Einheiten zum *selbstständigen Üben und eigenverantwortlichen Kontrollieren mit Hilfe von Lösungskarten* enthalten. In Physik gibt es an verschiedenen Schulen eine Reihe neuer Lernzirkel. Teilweise sind auch Dateien und Programme, die aus der SINUS-Arbeit erwachsen sind, auf Computern abgelegt, die den Kolleginnen und Kollegen der Schulen frei zugänglich sind.

7 Wirkungen in der Schule und im Umfeld der Schule

Wiederholt haben am BLK-Programm SINUS beteiligte Lehrkräfte des Sets Vorträge an Universitäten gehalten oder wurden als Referenten zu regionalen Fortbildungen eingeladen. An einigen Netzwerkschulen wird auf der Schulhomepage über das Programm informiert (an der Pilotschule mit einer Sammlung von Dateien, die heruntergeladen werden können). Zum Teil wurde auch in Jahresberichten über die SINUS-Arbeit an der Schule informiert.

Leopold-Ullstein-Realschule Fürth

Besonders die pädagogischen Ansätze, die im Rahmen des Projekts erarbeitet wurden, wurden von anderen Fachschaften aufgegriffen (z. B. Patenschaften in der Klasse im Krankheitsfall), aber auch die Hausaufgabenfolie wird inzwischen in anderen Fächern eingesetzt. Die durch das Programm angeregte intensive Zusammenarbeit in der Fachschaft Mathematik auf persönlicher und elektronischer Basis wird von vielen Kollegen und Kolleginnen als muster-gültig und wünschenswert erkannt. Über die Zweitfächer mancher SINUS-Lehrkräfte (z. B. Erdkunde) finden viele Ideen Eingang in andere Fächer.

Herzog-Tassilo-Realschule Dingolfing

Auf Informationsveranstaltungen wurden die im Rahmen des BLK-Programms SINUS geplanten Innovationen an der Herzog-Tassilo-Realschule vorgestellt, und von den Eltern mit Interesse zur Kenntnis genommen. Leider konnten die „Versprechen“ dann nur von wenigen Lehrkräften eingehalten werden.

Die beiden hauptsächlich aktiven Lehrkräfte waren auf regionalen Lehrerfortbildungen als Referenten eingesetzt - mit guten Rückmeldungen. Eine Beteiligung am Schulkongress in Passau führte ebenfalls zu vielen positiven Rückmeldungen.

Staatliche Realschule Forchheim

Die Arbeiten im Rahmen des BLK-Programms SINUS haben bewirkt, dass Innovationen oder Änderungen von Einstellungen im Kollegium bzw. in den Fachschaften nicht mehr grundsätzlich kritisch bewertet werden, so dass heute jemand, der sich in diesem Bereich engagiert, nicht mehr grundsätzlich abgeblockt wird. Insbesondere neue Kollegen wurden von Grundhaltungen, die sich im Verlauf der Arbeit im Programm entwickelt haben, angezogen.

Im Umfeld der Schule hat die Arbeit dazu beigetragen, dass im Elternbeirat nicht nur Aufgeschlossenheit sondern auch aktive Bereitschaft zur Unterstützung von Projekten, die aus der Arbeit erwachsen, zu finden sind.

Staatliche Realschule Geisenfeld

Von den Auswirkungen der SINUS-Arbeit im Kollegium sind die am Programm beteiligten Lehrkräfte sehr enttäuscht. Ein großer Teil der Fachschaften war nicht zu einer Zusammenarbeit zu bewegen. Nur wenige Kolleginnen und Kollegen haben bereits fertig ausgearbeitete Stunden, z. B. zum Arbeiten mit Lösungskarten, ausprobiert.

Von etlichen Schülerinnen und Schülern (häufig aber nur von den ohnehin an Mathematik bzw. an Physik interessierten) kamen positive Rückmeldungen.

8 Erkenntnisse aus bereits durchgeführten Evaluationen, ggf. Hinweis auf geplante Evaluationsvorhaben

Evaluationen in großem Stil wurden im Set nicht durchgeführt und sind auch nicht geplant. An mehreren Schulen haben kleinere Evaluationen in Form von Schülerfragebögen stattgefunden. Befragungen dieser Art gab es zur Hausaufgabenfolie, den Grundwissensbausteinen und zur Individualförderung. Weiterhin wurde an der Pilotschule eine Erhebung zum bisher erlebten und zukünftig gewünschten Physikunterricht durchgeführt.

Die Rückmeldungen waren überall positiv und haben eine Fortsetzung der Arbeit bestärkt.

Eine etwas umfangreichere Evaluation erfolgte an einer Netzwerkschule nach dem Einsatz eines Lernzirkels zur Akustik in verschiedenen Klassen. Hier ergaben sich folgende Ergebnisse:

- Der Einsatz des Lernzirkels wirkte in allen Klassen motivationssteigernd.
- Es konnten grundsätzliche Schwächen aufgedeckt werden (z. B. Nachschlagen im Lexikon).
- Von Schülerseite besteht der Wunsch nach möglichst vielen Stationen mit Experimenten.
- Lernzirkel sind mit kleinen und großen Gruppen möglich.
- Die Raumsituation beeinflusst die Arbeit am Lernzirkel enorm.

Als eine permanente formative Evaluation kann auch die bewusste Beobachtung des Schülerverhaltens im Unterricht gewertet werden. Hierbei fiel unter anderem auf, dass

- das Thema Grundwissen wesentlich ernster genommen wird, wenn ein Grundwissenheft geführt wird,
- in nahezu allen Klassen, die Kontakt mit Arbeitsmaterial und –methoden aus dem Programm hatten, die Bereitschaft zum Äußern eigener Ideen und Lösungsvorschläge sehr hoch ist
- das Thema „Lernen lernen“ im Bewusstsein der Schülerinnen und Schüler einen höheren Stellenwert bekommen hat.

Diese Form von Schülerbeobachtung spiegelt natürlich subjektives Empfinden wider. Wird aber das geänderte Verhalten der Schüler in Verbindung mit der oft höheren Berufszufriedenheit der am Programm beteiligten Lehrkräfte betrachtet, so kann durchaus eine Qualitätssteigerung festgestellt werden.

Als summativ Evaluation hinsichtlich einer Steigerung von Schülerleistungen könnte die Abschlussprüfung betrachtet werden. Hier konnte bislang nicht festgestellt werden, dass die Schüler an den Netzwerkschulen bessere Leistungen erbringen. Teilweise wird hier aber – wie auch im Unterricht der SINUS-Lehrkräfte – eine Zunahme der Diskrepanz zwischen eher selbstständigen und eher unselbstständigen Schülern festgestellt.

9 Einschätzung der Nachhaltigkeit der Programmergebnisse in Bezug auf Fortführung der Innovationsansätze über die Jahrgangsstufen

Hier liegen von den Netzwerkschulen unterschiedliche Einschätzungen vor - zum Teil abhängig von der Fachschaftsbeteiligung bzw. der Intensität der Zusammenarbeit der teilnehmenden Kolleginnen und Kollegen und auch abhängig von den Rahmenbedingungen, insbesondere von den Unterstützungsmöglichkeiten seitens der Schulleitung.

Dort, wo eine intensive Zusammenarbeit der Fachschaften die Regel ist, finden im Rahmen des Programms erworbene neue Unterrichtsansätze auch ohne große Absprachen Eingang in alle Jahrgangsstufen, da Innovationen bereits in die Unterrichtsskripts der Kollegen aufgenommen wurden.

Problemlos ist die Fortführung der Innovationsansätze auch dort, wo es die Schulleitung einrichten kann, dass Klassen über Jahrgangsstufen hinweg von der gleichen SINUS-Lehrkraft unterrichtet werden. In Schulen, an denen häufiger Lehrerwechsel stattfand, war dies meist nicht möglich. Die Nachhaltigkeit ist dort sicherlich geringer.

Als nicht so gravierend wird dieses Problem empfunden, wenn andere Fachschafskollegen regelmäßig etwa die Hausaufgabenfolie, Übungszirkel oder mit Aufgaben mit Lösungskarten einsetzen und die Schüler mit den entsprechenden Arbeitsmethoden vertraut bleiben.

Weiterentwicklung des didaktisch-methodischen Repertoires der Lehrkräfte

Bei den Lehrkräften, die sich im Programm engagiert haben, kam es mit Sicherheit zu einer Weiterentwicklung des didaktisch-methodischen Repertoires. Eine wesentliche Voraussetzung dafür ist die Möglichkeit, sich mit Kollegen austauschen zu können. Auf Fortbildungsveranstaltungen oder Tagungen erhaltene Anregungen rücken im Alltagsgeschäft schnell in den Hintergrund, wenn sich Kollegen in der Folgezeit nicht gegenseitig bestärken und motivieren können. Allerdings scheint eine solche enge Zusammenarbeit nicht immer möglich. Ursachen hierfür werden in der Arbeitsbelastung und in den Rahmenbedingungen (wie etwa die Verteilung der Klassen über mehrere Gebäude hinweg oder auch der Umzug der Schule in ein anderes Gebäude) gesehen.

Bei einer größeren Fachschaftbeteiligung können die einzelnen Klassen von den Lehrkräften ganz bewusst an eigenverantwortliches Arbeiten herangeführt werden. Die z. B. an der Pilot-schule wöchentlich, ja fast schon täglich per E-mail ausgetauschten Unterrichtsmaterialien, Unterrichtsvorbereitungen sowie Leistungserhebungen dokumentieren eine veränderte Sicht und Durchführung von Unterricht. Selbstständiges Üben und Kontrollieren, Verbalisieren von mathematischen Zusammenhängen, Eigenerarbeitung von Stoff, Präsentieren von Ergebnissen, Festigung von Grundwissen, usw. sind dabei feste Bestandteile geworden. Auch Gespräche über den und Berichte aus dem Unterricht bezeugen hier den Wandel.

An Schulen mit einer geringen Beteiligung der Fachschaften am Programm hängt die Weiterentwicklung - wie auch die Nachhaltigkeit der Ergebnisse in den Klassen - stark vom Engagement der SINUS-Lehrkräfte ab. Selbst in einem Zweierteam kann die Zusammenarbeit so gut sein, dass sich das didaktisch-methodische Repertoire der betreffenden Kolleginnen und Kollegen ständig weiter entwickeln kann.

Erhöhung der Akzeptanz der mathematisch-naturwissenschaftlichen Fächer

Es ist nicht möglich, hier eine allgemeine objektive Aussage zu machen.

Es konnte allerdings festgestellt werden, dass die Schüler die veränderten Lernbedingungen gerne annehmen, wenn ihnen die Absicht erklärt wird, die sich dahinter verbirgt. Sie spüren, dass durch die neu erworbenen Kompetenzen ihr Selbstbewusstsein gestärkt wird, und werden dadurch motiviert. Immer wieder äußerten Schüler, dass die Stunde kurzweilig gewesen sei. Die Akzeptanz eines Faches unter den Schülern erscheint umso größer, je mehr Lehrkräfte in einer Klasse entsprechende Konzepte und Methoden in ihrem Unterricht einsetzen.

Für die Physik wird die Situation eher skeptischer eingeschätzt, da die Schülerinnen und Schüler ihre Einstellung zu diesem Fach sehr oft nicht erst im Physikunterricht entwickeln, sondern schon mit einer gewissen Prägung in diesen hineingehen.

Änderung der Unterrichtskultur (stärkere Interessenorientierung, andere Kommunikationsmuster)

Die Arbeit im Programm hat bewirkt, dass viele Kollegen die bisher übliche und vor allem auch ihre eigene Unterrichtskultur hinterfragt haben. Durch das Vertrautwerden mit anderen Unterrichtsformen und neuen Methoden hat sich der Unterricht bei den beteiligten Lehrkräften sicherlich verändert und meist auch verbessert.

Im Wesentlichen mussten die Lehrkräfte lernen, ihre Schüler „loszulassen“ und ihnen etwas zuzutrauen (Eigenverantwortung zumuten). Im Gegenzug setzen sich die Lernenden mit großem Eifer selbstständig und auch zusammen mit anderen mit mathematisch-naturwissenschaftlichen Problemstellungen auseinander. Auf diese Weise entsteht ein positives Arbeits-

klima, in dem sich alle Schüler einbringen können.

Wenn engagierte und überzeugte SINUS-Lehrkräfte entsprechende Impulse nach außen geben und andere Kollegen motivieren können, könnte sich evtl. allgemein ein anderer Unterrichtsstil etablieren. Es erscheint in diesem Zusammenhang aber auch wichtig, dass entsprechende Ansätze bereits im Rahmen der Lehrerbildung vermittelt werden.

Verstärkung der Kommunikation nach außen

Wie unter Punkt 1 ausgeführt, wurde die Kooperation und Kommunikation innerhalb der Fachschaften bzw. innerhalb des Sets von den beteiligten Lehrkräften oftmals als ein wesentliches Element ihrer SINUS-Arbeit angesehen. Schulübergreifende Kommunikation fand auf den Settreffen und auch per E-mail statt. Zur Kommunikation nach außen wurde auch der BLK-Server in Bayreuth genutzt.

Wie unter Punkt 7 erwähnt haben einige am BLK-Programm SINUS beteiligte Kolleginnen und Kollegen Vorträge an Universitäten gehalten oder wurden als Referenten zu regionalen Fortbildungsveranstaltungen eingeladen. Informationen über das Programm erfolgten im Rahmen spezieller Veranstaltungen, auf den Schulhomepages oder in den Jahresberichten. Zum Teil wurde an den Netzwerkschulen bewusst auf eine verstärkte Kommunikation nach außen verzichtet, da den Kollegen die Entwicklung ihres Unterrichts wichtiger war als eine Informationsweitergabe nach außen.

An der Pilotschule wurde den Eltern im Rahmen von Klassenelternversammlungen bewusst gemacht, dass durch die Mitarbeit am Programm eine neue Unterrichtsqualität entstanden ist. Auch Erzählungen der Kinder aus dem Unterrichtsalltag können im Elternhaus ein neues Bild von Schule und Unterricht prägen.

Der mit den Fortbildungsmaßnahmen und der Projektarbeit entstandene Unterrichtsausfall belastet die betroffenen Lehrkräfte (Stunden vor- bzw. nachholen, Klassen mit Arbeitsmaterial versorgen usw.) und auch das Lehrerkollegium (anfallende Vertretungen). Die häufige Abwesenheit der aktiven SINUS-Lehrkräfte musste oft den Schülerinnen und Schülern und den Eltern gegenüber erklärt und begründet werden.

Entwicklung von Standards

An der Pilotschule und den meisten Setschulen sind innerhalb der Fachschaft Mathematik eine Reihe von Innovationen zum Schulstandard geworden. Dazu gehören das selbstständige Besprechen der Hausaufgabe durch die Lernenden mit Hilfe der Hausaufgabenfolie, das eigenverantwortliche Üben und Kontrollieren mit Lösungskarten und das selbstständige Wiederholen mit Hilfe von Grundwissensbausteinen.

10 Bewertung der Innovationsperspektiven an den Setschulen

Die Innovationsperspektiven an den einzelnen Schulen sind wohl weniger von der jeweiligen Schule selbst als viel mehr von den Personen abhängig, die dort im Sinne von SINUS arbeiten und sich darüber hinaus auch für eine entsprechende Kommunikation und Kooperation innerhalb der Fachschaften einsetzen. Dabei wird das langfristige Engagement und der Erfolg der Bemühungen dieser Lehrkräfte von einer Reihe von Rahmenbedingungen und den organisatorischen Unterstützungsmöglichkeiten seitens der Schulleitung beeinflusst (vgl. Punkt 1).

Die Mitarbeit am BLK-Programm SINUS hat bei den beteiligten Lehrkräften wie bereits

erwähnt nicht nur zu einem Hinterfragen ihres bisherigen Unterrichts geführt, sondern im Laufe der Zeit bei den meisten Kolleginnen und Kollegen auch zu einer Veränderung ihres Unterrichts beigetragen. Von daher fanden Innovationen statt, die sicherlich nicht auf die Programmlaufzeit beschränkt bleiben werden. Insbesondere an Schulen, an denen sich ein regelmäßiger Informations- und Erfahrungsaustausch unter mehreren Kolleginnen und Kollegen einer Fachschaft etablieren konnte, sind weitere Neuerungen und die Fortführung der Arbeit im Sinne von SINUS denkbar und sehr wahrscheinlich. An den Schulen mit einer geringen Fachschaftsbeteiligung werden die Innovationsperspektiven innerhalb der eigenen Fachschaften und darüber hinaus aufgrund der bereits gewonnenen Erfahrungen dagegen eher pessimistisch eingeschätzt.

11 Einschätzung der Möglichkeiten zur regionalen Verbreitung der Programmideen

An einigen Schulen werden kaum Chancen für eine regionale Verbreitung der Programmideen gesehen, teilweise wird hier auch die Meinung vertreten, dass eine rasche Innovation landesweit nur durch eine Veränderung der Abschlussprüfungen erfolgen kann. Dagegen schätzen andere Lehrkräfte die Situation wesentlich optimistischer ein. Von diesen wird darauf hingewiesen, dass bei Maßnahmen zur Dissemination das Kooperationsmodell von Anfang an einen sehr hohen Stellenwert erhalten sollte, wie dies auch bei der in Bayern geplanten Initiative zur Verbreitung der Programmideen geplant ist.

12 Einschätzung der Möglichkeiten zur Einrichtung von Qualitätsentwicklungsverfahren in anderen Fachbereichen

Abhängig vom Engagement, mit dem sich mathematisch-naturwissenschaftliche Fachschaften an der Programmarbeit beteiligen, gehen verschieden starke Impulse auf andere Fachschaften aus. Auch die Zweitfächer der SINUS-Lehrkräfte spielen hier eine wesentliche Rolle.

Wie unter Punkt 7 erwähnt, wurden teilweise bereits pädagogische Ansätze, die im Rahmen des Projekts erarbeitet wurden (z. B. Patenschaften in der Klasse im Krankheitsfall), und das Konzept der Hausaufgabenfolie von anderen Fachschaften aufgegriffen. An der Pilotschule wird die intensive Zusammenarbeit in der Fachschaft Mathematik auf persönlicher und elektronischer Basis von vielen Kolleginnen und Kollegen anderer Fachschaften als musterbildend und wünschenswert erkannt.

Abschlussbericht zum BLK-Programm SINUS Schulset 3 (Gymnasium), Bayern

0 Teilnehmende Schulen:

Pilotschule: Max-Born-Gymnasium, Germering
Netzwerkschulen: Gymnasium Berchtesgaden
Holbein-Gymnasium, Augsburg
Schyren-Gymnasium, Pfaffenhofen
Katharinen-Gymnasium, Ingolstadt
Gymnasium Donauwörth (seit 2001)

Netzwerkkoordinator: StD Rudolf Herbst

1 Einschätzung des programmspezifischen Innovationsansatzes

Das Erwerben von Routine im Schulalltag einer Lehrkraft ist sicherlich von großem Vorteil und Nutzen für sie selbst und für ihre Schülerinnen und Schüler. Ein Steckenbleiben in Routine jedoch geht an den sich ändernden Verhältnissen in der Gesellschaft und in den Wissenschaften vorbei. Die Module des BLK-Programms SINUS versuchen hier Abhilfe zu schaffen und den Lehrkräften Denkanstöße zu geben, die eigene Arbeit zu hinterfragen und Variationen auszuarbeiten.

Der Ansatz, Kompetenz auf Lehrerebene zu nutzen, war richtig und hat sich als sehr vorteilhaft erwiesen. Die Verbesserung des eigenen Unterrichts wurde für viele Kolleginnen und Kollegen zu einem zentralen Anliegen. Die Erfahrung, dass die Kompetenz vor Ort geschätzt wird, war motivationsfördernd und hat sehr nachhaltige Wirkung erzeugt. Auf der anderen Seite bleibt festzuhalten, dass den Kolleginnen und Kollegen für die Umsetzung und Dokumentation der vielen innovativen Ideen meist keine ausreichende Entlastung gewährt werden konnte.

Die Strukturvorgabe, Kooperation auf Schul-, Set-, Landes- und Bundesebene zu organisieren, hat sich nach unserer Einschätzung sehr bewährt. Insbesondere die Kooperation im Set unter Führung der Pilotschule ermöglichte einen regen Austausch der Ideen, gab immer neue Anregungen und führte auch zu Korrekturen der eigenen Arbeit durch die Partnerschulen. Viele Lehrkräfte sehen in der Förderung der Kommunikation und Kooperation eine wesentliche Stärke des Programms.

2 Einordnung der Innovationsarbeit

Ziel der Arbeit im Set war es, das Interesse und die Begeisterung der Schülerinnen und Schüler für Mathematik und die Naturwissenschaften zu wecken, Begabungen zu entdecken und zu fördern. Als wirksamer Hebel erschien hier der Einstieg über die Weiterentwicklung der Aufgabenkultur (Modul 1) und über das naturwissenschaftliche Arbeiten (Modul 2). Während des Programmfortschritts – und verstärkt nach den Erfahrungen im Rahmen des Schweiz-Projekts des Schulsets 3 (siehe 6.5)– wurde deutlich, dass zur Erreichung der gesteckten Ziele eigenverantwortliches Arbeiten der Schülerinnen und Schüler unabdingbare Voraussetzung ist. Aus diesem Grund wurde Modul 9 (Verantwortung für das eigene Lernen stärken) zusätzlich in das Arbeitsprogramm mit aufgenommen.

Berührungspunkte zu anderen Modulen ergaben sich im Lauf der Zeit von selbst.

Vor allem im Bereich Biologie/Chemie erschien es den beteiligten Lehrkräften wichtig, bei den Schülerinnen und Schülern die Nachhaltigkeit des Lernens zu fördern, und zwar

im Hinblick auf die Ausbildung einer biologischen und chemischen Grundbildung und die Entwicklung der Studierfähigkeit. Die Erarbeitung von Grundwissenskatalogen für die einzelnen Jahrgangsstufen sowie die vertikale und horizontale Vernetzung der Lerninhalte wurden als zwingende Voraussetzung hierfür erachtet.

3 Arbeitsschwerpunkte

3.1 Mathematik

Zu Beginn des Programms wurde in erster Linie *Modul 1* (Weiterentwicklung der Aufgabenkultur) bearbeitet. Ziel war es, neuartige Aufgabenstellungen im Sinne der Expertise zu entwickeln. Ein weiterer Schwerpunkt war die Bereitstellung von Aufgaben zur selbstständigen Bearbeitung durch die Schülerinnen und Schüler. Hier bestehen Anknüpfungspunkte zu *Modul 9* (Verantwortung für das eigene Lernen stärken), das ab Herbst 2001 intensiv in die Setarbeit mit einbezogen wurde, da eine Förderung des eigenverantwortlichen Arbeitens als Voraussetzung für den Erfolg aller weiteren Maßnahmen erkannt worden war. An vielen Schulen wurden in diesem Zusammenhang verschiedene Formen des Freien Arbeitens eingesetzt.

Von einigen Netzwerkschulen wurde *Modul 4* mit in die Arbeiten aufgenommen. Gerade beim Bearbeiten komplexerer Aufgabenstellungen ist offensichtlich, dass das Scheitern vieler Schülerinnen und Schüler auf das Nicht-Beherrschen einfacher Kalküle zurückzuführen ist. So ist die Sicherung von Basiswissen zu einem unverzichtbaren Bestandteil der SINUS-Arbeit geworden.

Zur Verbesserung der *Akzeptanz des Faches Mathematik* diente der Einsatz interessanter und ungewöhnlicher Aufgaben aus TIMSS und PISA sowie so genannter Wochenaufgaben, die von den Netzwerkschulen erarbeitet wurden. Die Schülerinnen und Schüler wurden dadurch angeregt, sich über den Unterricht und die verpflichtenden Hausaufgaben hinaus mit Mathematik zu befassen.

Viele im Rahmen des BLK-Programms SINUS entstandene Ideen ließen sich aufgrund der zu bewältigenden Stofffülle nicht in wünschenswertem Maß umsetzen. Aus diesem Grund wurde am Gymnasium Berchtesgaden im zweiten Halbjahr 2000/2001 in den Jahrgangsstufen 8 und 9 jeweils *eine Wochenstunde zusätzlicher Mathematikunterricht* erteilt. Die Eltern der betroffenen Schülerinnen und Schüler hatten ihr Einverständnis erklärt; die am BLK-Programm SINUS beteiligten Lehrkräfte leisteten die Mehrarbeit unentgeltlich.

3.2 Physik

In Physik wurden für Schülerübungen und für Heimversuche offene Aufgabenstellungen mit experimentellem Charakter entwickelt (z. B. Hooke'sches Gesetz, Schallgeschwindigkeit, Einführung in die Elektrizitätslehre an Hand von Schülerübungen, Schwingungen eines Pendels, Entdeckung des Hebelgesetzes, Induktion). Vorherrschendes Prinzip bei diesen Aufgabenstellungen ist, dass die Schülerinnen und Schüler zur Selbstständigkeit angehalten werden. Ein Problem wird erläutert und gewisse Arbeitsmaterialien werden zur Verfügung gestellt. Im ersten Schritt werden keine Versuchsaufbauten bzw. keine detaillierten Versuchsanleitungen vorgegeben. An Hand von Hilfekärtchen können sich schwächere Schülerinnen und Schüler Anregungen bzw. Teillösungen vom Lehrertisch holen. Ziel war es stets, die Schülerinnen und Schüler einzubinden in die

- Konzeptions- und Planungsphase
 - Durchführungsphase
 - Auswertungsphase
 - Reflexionsphase
- eines Experiments.

Zur Stärkung der Eigenverantwortung wurden auch Projekte und Heimversuche durchgeführt, bei denen die Schülerinnen und Schüler zu Hause selbstständig experimentieren und ihre Ergebnisse dokumentieren sollten, die dann im Plenum diskutiert wurden.

Ein wichtiges Anliegen bei den Arbeiten war es immer, auf einen praktischen, lebensnahen Hintergrund zu achten. Hier boten sich u. a. Bezüge zum Sport oder zur Medizin an. Auf diese Weise kann die Anfangsmotivation der Schülerinnen und Schüler erhöht werden. Sie erfahren bei derartigen Themen, dass erst die Vernetzung von Wissen aus einzelnen Teilgebieten des Physikunterrichts und aus anderen Fächern zur Problemlösung führt. Insbesondere in Pfaffenhofen wurden zur Stärkung des Praxisbezugs Exkursionen durchgeführt (Baukran, Kfz-Werkstätte der Berufsschule mit praktischen Übungen, Deutsches Museum München, DESY Hamburg).

3.3 Biologie

In diesem Fach wurden besonders die Module 1 (Weiterentwicklung der Aufgabekultur), 5 (Zuwachs von Kompetenz erfahrbar machen: Kumulatives Lernen) und 9 (Verantwortung für das eigene Lernen stärken) bearbeitet. Der Arbeitsschwerpunkt lag in der Entwicklung eines Grundwissenskatalogs, der an verschiedenen Netzwerkschulen im Unterricht eingesetzt wurde. Die Inhalte wurden im Sinne kumulativen Lernens jahrgangsübergreifend vernetzt.

3.4 Chemie

Hier wurde insbesondere Modul 9 (Verantwortung für das eigene Lernen stärken) bearbeitet. In den Jahrgangsstufen 9 und 10 ist die Chemieübung besonders geeignet, die Schülerinnen und Schüler selbstständig arbeiten zu lassen.

Im Rahmen von Modul 1 (Weiterentwicklung der Aufgabekultur) wurden Aufgaben für Schulaufgaben und Stegreifaufgaben entwickelt, die einen Bezug zum Alltagsgeschehen aufweisen. Ebenso wurden Übungsaufgaben erarbeitet, die zum selbstständigen Bearbeiten zu Hause oder im Klassenverband geeignet sind.

Ferner wurden Schülerübungen und Arbeitsaufträge für Heimversuche ausgearbeitet, in denen die Zielsetzungen von Modul 2 (Naturwissenschaftliches Arbeiten) verwirklicht sind.

4 Entwicklung der Teilnehmerzahl an der Schule

Schule	Teilnehmerzahl	Bemerkungen
Max-Born-Gymnasium Germering	Konstant ca. 80 % der Kollegen in M/Ph; in C/B weniger	
Gymnasium Berchtesgaden	Nur Mathematik: 2 Lehrkräfte konstant, das sind 30 bis 40 % der Fachschaft Mathematik	
Holbein-Gymnasium Augsburg	Ph: konstant 3, das sind ca. 25 % M: konstant 7, das sind ca. 35 % B/C: konstant 4, das sind ca. 40 %	
Gymnasium Donauwörth	Teilnehmerzahl konstant: M: 25 %; B: 17 %; C: 50 %	Seit 2001 beteiligt
Katharinen-Gymnasium Ingolstadt	Ph: konstant 90 % C: zu Beginn 50 %, abnehmend	
Schyren-Gymnasium Pfaffenhofen	B: ansteigend, zuletzt 5 von 7 C: 3 von 9; M: 20 %; Ph: ansteigend, zuletzt 25 %	

5 Organisation der Arbeit an der Schule / im Schulset

An allen Schulen fanden wöchentliche Treffen der am Programm beteiligten Lehrkräfte statt. Dabei wurde die Verteilung der Aufgaben verbindlich festgelegt, offene Fragen und Probleme wurden besprochen und protokolliert. Die Berichte der Lehrkräfte führten stets zu Diskussionen über Erfahrungen mit den entsprechenden Unterrichtsideen – Selbstevaluation im besten Sinne. Erprobte Materialien wurden auf den Bayreuther Server übertragen.

Am Max-Born-Gymnasium wurde ein Teil der Physik-Vorbereitung zum „BLK-Eck“ umgewidmet. Dort standen Regalflächen und ein internetfähiger PC zur Verfügung. Die dort vorhandenen Materialien, Broschüren, Protokolle und Bücher konnten vor Ort studiert oder ausgeliehen werden.

Auch am Katharinen-Gymnasium wurde eine „BLK-Ecke“ mit den gesammelten Materialien und Informationen als Umschlagplatz für Anregungen eingerichtet.

Vom Holbein-Gymnasium wird berichtet, dass sich der dort eingerichtete kollegiale Materialenaustausch per E-mail sehr bewährt hat.

Durch die vom Netzwerkkoordinator versandten Mitteilungen („BLK-Infos“) waren alle Beteiligten stets über den aktuellen Stand des Programms informiert. Bei den insgesamt 43 durchgeführten Settreffen berichteten die Teilnehmer von ihren Arbeitsschwerpunkten; das weitere Vorgehen wurde verbindlich abgesprochen. Die erstellten Arbeitsmaterialien wurden ausgetauscht und zum Teil gegenseitig im Unterricht getestet. Das angenehme und offene Arbeitsklima bei den Settreffen war eine wichtige Voraussetzung für das Einbringen innovativer Ansätze.

6 Zusammenfassende Darstellung der Arbeitsschwerpunkte/Ergebnisse/Produkte

Eine erfreuliche Vielzahl bemerkenswerter Ergebnisse, die an der Pilotschule und an den Netzwerkschulen erarbeitet wurden, ist auf dem Bayreuther Server zu finden. Es soll hier festgehalten werden, dass ein hoher Prozentsatz der Einträge auf diesem Server aus dem bayerischen Set 3 stammt.

An der Broschüre „Weiterentwicklung des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts“ des Bayerischen Staatsministeriums für Unterricht und Kultus haben aus dem Set 3 mehrere Autorinnen und Autoren aus allen Fachbereichen mitgewirkt und so die erzielten Ergebnisse dokumentiert.

6.1 Mathematik

Zu „Weiterentwicklung der Aufgabenkultur“

Es wurde eine Vielzahl neuartiger Aufgaben entwickelt, im Unterricht eingesetzt und auf dem Server in Bayreuth dokumentiert. So finden sich dort u. a. Beispiele für kontextbezogene Aufgaben, Aufgaben mit verschiedenen Lösungswegen oder Aufgaben, die Variationen im Sinne von Prof. Dr. Schupp zulassen.

Zu „Verantwortung für das eigene Lernen stärken“

Ein Bindeglied zwischen den Modulen 1 und 9 stellt der Einsatz von Aufgaben mit Hilfekärtchen dar. Diese Aufgaben werden von den Schülerinnen und Schülern selbständig bearbeitet. Zur Unterstützung werden auf den Hilfekärtchen Lösungshinweise in zunehmender Ausführlichkeit bereitgestellt. Beim Einsatz der Aufgaben in den Jahrgangsstufen 7 bis 9 wurden folgende Beobachtungen gemacht:

- Bei vielen Schülerinnen und Schülern ist zunächst mangelndes Vertrauen in die eigenen Fähigkeiten festzustellen.
- Nach einer Eingewöhnung in die neue Arbeitsweise waren die meisten Schülerinnen und Schüler bestrebt, mit möglichst wenig Hilfen zur Lösung zu kommen.
- Auch Schülerinnen und Schüler, die sich im Frontalunterricht wenig aktiv verhalten, zeigen nun häufig großes Interesse und Kreativität bei der Problemlösung.
- Oft ergeben sich unterschiedliche Lösungsansätze; ihre Besprechung kann sehr ergiebig sein.
- Die schwierigste Phase ist gegen Ende der Unterrichtsstunde, wenn einzelne Schülerinnen, Schüler oder Gruppen eine Zusammenfassung des Lösungswegs geben sollen.

Vom Gymnasium Berchtesgaden wird berichtet, dass in Jahrgangsstufe 5 alle Versuche, mit Hilfekärtchen zu arbeiten, mit einem Misserfolg endeten. Trotz mehrfacher Erläuterung der Vorgehensweise waren die meisten Schülerinnen und Schüler anfänglich der Meinung, dass derjenige am besten ist, der die Aufgabe am schnellsten beendet. So überflogen sie die ersten Kärtchen, um dann auf dem letzten Kärtchen die Lösung abzulesen, ohne sie wirklich zu begreifen. Dabei scheiterte das Verständnis häufig gar nicht an der dahinter steckenden Mathematik, sondern an der mangelnden Erfassung des deutschen Textes (vgl. „fehlende Lesekompetenz“ bei PISA).

Zur Stärkung der Verantwortung für das eigene Lernen wurde auch das Arbeiten mit Musterlösungen eingesetzt. Hier müssen die Schülerinnen und Schüler Aufgaben lösen und an Hand von nach dem Lösen verteilten Musterlösungen eigenverantwortlich berichtigen. Als Variante wurde zunächst eine Aufgabe samt ausführlicher Musterlösung ausgeteilt, die zunächst durcharbeiten war. Anschließend waren mit den so gewonnenen Erkenntnissen weitere, ähnliche Aufgaben zu lösen.

In dieselbe Richtung geht das Auslegen von Hausaufgabenblättern. Die Hausaufgaben werden dann nicht wie üblich besprochen. Die Schülerinnen und Schüler sollen mit Hilfe dieser Blätter ihre Hausaufgaben selbstständig kontrollieren und herausfinden, welche Fehler sie begangen haben. In den Fällen, in denen sie trotz dieser Hilfestellungen nicht auf das richtige Ergebnis kommen, haben sie die Möglichkeit, sich an die Lehrkraft zu wenden. Das Arbeiten mit Musterlösungen und das Auslegen von Hausaufgabenlösungen wurden von den Schülerinnen und Schülern gut angenommen. Besonders solche, die fleißig arbeiten, fanden Gefallen an diesen Blättern. Die Möglichkeit, Formalismen und Strukturen der Musterlösungen zu übernehmen, wirkt sich auch positiv auf die äußere Form der Schülerarbeiten aus.

Wichtig erscheint in Zusammenhang mit einer Stärkung der Verantwortung für das eigene Lernen die Hinführung der Schülerinnen und Schüler zu

- der Erkenntnis, dass sie für ihren Lernerfolg in erster Linie selbst verantwortlich sind,
- einem breiten Spektrum an Arbeitstechniken, die sie je nach Situation gezielt einsetzen können,
- der Erkenntnis, dass sie selbst in der Lage sind, Lösungen für neue Problemstellungen zu finden,
- der Fähigkeit, gestellte Aufgaben vollständig und in ihrer ganzen Tragweite zu erfassen.

Zur Unterstützung dieser Vorhaben ist auch die Mitwirkung der Eltern notwendig. In Elternabenden und Elternsprechtagen ist das Thema Eigenverantwortung immer wieder anzusprechen.

Zu „Steigerung der Akzeptanz der Mathematik“

Großen Anklang fanden bei Schülerinnen und Schülern generell die „ungewöhnlicheren“ Aufgaben. Insbesondere mit TIMSS-Aufgaben, mit den von Netzwerkschulen entwickelten Wochenaufgaben und mit Aufgaben aus dem Känguru-Wettbewerb setzten sie sich gerne auseinander. Auch von nicht am BLK-Programm beteiligten Lehrkräften wurden

diese Aufgaben eingesetzt. Es gab Klassen, in denen man Außenseiter war, wenn man „Känguru“ nicht bearbeiten wollte. Fast alle Netzwerkschulen beteiligen sich inzwischen mit hohen Teilnehmerzahlen und großem Erfolg an diesem Wettbewerb. So konnte sich im Jahr 2002 eine Schülerin des Max-Born-Gymnasiums bundesweit auf Platz 5 platzieren.

Die Beschäftigung mit Mathematik außerhalb des Unterrichts führt zu einem gesteigerten Bewusstsein der Schülerinnen und Schüler über die Bedeutung des Faches Mathematik. Die häufig erfolgende Einbindung der Eltern und Geschwister bei der Aufgabenlösung stellt auch im sozialen Bereich einen positiven Nebeneffekt dar.

Zu „Mehr Unterrichtszeit bei unveränderter Stofffülle“

Neue Unterrichtsmethoden, insbesondere die verstärkte Eigenaktivität von Schülerinnen und Schülern, erfordern viel Zeit. Am Gymnasium Berchtesgaden wurde untersucht, inwieweit sich eine Erhöhung der Unterrichtszeit bei gleichem Stoffumfang auf den Lernerfolg der Schülerinnen und Schüler auswirkt. Von allen dort im Rahmen des BLK-Programms SINUS durchgeführten Maßnahmen hatte dieser Mehrunterricht die deutlichsten positiven Auswirkungen auf die Arbeitshaltung und den Lernerfolg der Schülerinnen und Schüler.

Zu „Überdenken der Ansatzpunkte des Programms BLK-SINUS“

Wenn Politik und Öffentlichkeit von der Schule erwarten, dass die deutschen Schülerinnen und Schüler bei internationalen Vergleichen in der Spitzengruppe zu finden sind, müssen weitere Determinanten, die eine Leistungssteigerung bewirken, berücksichtigt werden. Hierzu gehören folgende Punkte, die in TIMSS-Spitzenländern wie Japan und Schweiz auffallen:

- Bildung allgemein, die Schule als Bildungsinstitution und die Lehrer als Experten für den Unterricht genießen in diesen Ländern hohes Ansehen.
- Naturwissenschaften und Mathematik sind als Grundlage für den Wohlstand in der Gesellschaft von allen anerkannt.
- Der höhere Stellenwert dieser Disziplinen drückt sich im Vergleich zu Deutschland konsequenterweise in einer höheren Wochenstundenzahl aus. Den Schülerinnen und Schülern bleibt somit mehr Zeit zum Einüben und Wiederholen des Stoffs.
- Den Schülerinnen und Schülern ist von Anfang an klar, dass sie für ihren Lernerfolg selbst verantwortlich sind. In der Gesellschaft, von Politikern und in den Medien wird dieser Anspruch grundsätzlich nicht in Zweifel gezogen.
- Für japanische Schülerinnen und Schüler ist der Besuch von Nachhilfestudios eine Selbstverständlichkeit. Hier werden erlernte Verfahren eingeübt und gefestigt.
- Der Erfolg japanischer und schweizerischer Schülerinnen und Schüler bei TIMSS und PISA ist auch auf Zwischenprüfungen zurückzuführen, in denen Mathematik einen der Schwerpunkte bildet.

Neben diesen Punkten beeinflusst die Lebensweise der Jugendlichen in Deutschland ihre Arbeitshaltung in der Schule. Unsere Jugendlichen sind von einem Überangebot an Information und Entertainment umgeben und nehmen dieses Angebot gerne an. Spielen als natürlichste aktive Form des Lernens kommt in der Kindheit oftmals zu kurz. Die Folge ist eine eher passive Haltung, nicht nur in der Freizeit, sondern auch im Schulalltag.

Wir – insbesondere auch die Eltern – müssen unsere Jugendlichen wieder zu mehr Eigenverantwortung erziehen. Nur wenn Schülerinnen und Schüler immer wieder mit den Konsequenzen ihres Handelns konfrontiert werden, lernen sie mit der Zeit, ihr Verhalten und ihre Arbeitseinstellung vernünftig auszurichten. Sie müssen erkennen, dass Erfolg auf Dauer nur um den Preis der kontinuierlichen Arbeit zu haben ist.

6.2 Physik

In Zusammenarbeit von Pilotschule und drei Netzwerkschulen sind hier Unterrichtsmaterialien entstanden, die praktisch den gesamten Mittelstufen-Stoff abdecken. Das Konzept, das hinter diesen Unterrichtseinheiten, Schülerexperimenten und Heimversuchen steht, ist in Abschnitt 3.2 dargelegt. Leistungsfähige Schülerinnen und Schüler fühlen sich durch die offenen Aufgabenstellungen herausgefordert und erleben einen bedeutenden Lernzuwachs. Für schwächere Schülerinnen und Schüler sind hier unbedingt Hilfestellungen z. B. in Form von Hilfekärtchen notwendig, damit bei ihnen nicht ein Gefühl der Überforderung auftritt. Sie aus der anfänglichen Abwehrhaltung herauszulösen, ist ein langwieriger Prozess. Aus Zeitgründen gelingt dies nicht immer im gewünschten Maße. Die eigenständige Tätigkeit erweckt jedoch auch bei schwächeren Schülerinnen und Schülern ein gewisses Maß an Begeisterung. Durch andere Unterrichtsformen, speziell durch „mathematische“ Vorgehensweisen, geht diese Euphorie besonders bei den Mädchen in einigen Fällen leider wieder verloren. Fazit: Selbst Entdecken macht Schülerinnen und Schülern mehr Spaß. Ein zu hohes Maß an „Rechen-Physik“ verleidet ihnen das Fach auf lange Zeit.

Im Hintergrund des Vorgehens steht natürlich auch die Intention, genügend Schülerinnen und Schüler für die Kurse der gymnasialen Oberstufe zu finden. Gedanken, wie diese *Interessensbildung auf Seiten der Schülerschaft* unterstützt werden kann, finden sich im Aufsatz „Inszenierungen und Anordnungen: Aufbau von Interessen statt Wissen“ von Dr. Kiss-Scherle und Dr. Lorbeer (Holbein-Gymnasium; siehe Server). Unerlässlich für die Entwicklung des Interesses ist die Herausforderung durch den Wettstreit, der bei Buben viel Aufmerksamkeit erringt, den Mädchen aber trotzdem gewinnen können. Exemplarisch dafür ist eine Veröffentlichung über die „Papierfliegerei“ von Dr. Lorbeer (Holbein-Gymnasium; siehe Server), die in einen Vorschlag zu einem Mittelstufenwettbewerb um den „Silbernen Papierflieger“ mündet. Ähnliche Wettbewerbe werden auch am Schyren- und am Max-Born-Gymnasium durchgeführt.

An einigen Setschulen wurde mit Erfolg die *Arbeit mit einem Laborbuch* erprobt. Aus der intensiven Beschäftigung mit dieser Arbeitsweise ist der Aufsatz „Laborbuchmethode für den mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterricht“ von Dr. Kiss-Scherle und Dr. Lorbeer entstanden (Holbein-Gymnasium; siehe Server).

Am Holbein-Gymnasium stand im letzten Berichtsjahr die Beschäftigung mit „*Natur und Technik*“ in der 7. Jahrgangsstufe im Vordergrund. Es wurde versucht, eine Unterrichtssequenz zu entwickeln, die darauf abzielt, Physik und Chemie in der Mittelstufe mit einem gemeinsamen Vorstellungsapparat auszustatten. Die Kritik am konventionellen Vorgehen ist im Aufsatz von Dr. Kiss-Scherle und Dr. Lorbeer: „Gute Vorstellungen von Materie entwickeln“ (siehe Server) zusammengefasst. In diesem Papier sind auch Arbeitsblätter, Skizzen etc. enthalten. Auch am Katharinen-Gymnasium konnte das neue Unterrichtsfach „Natur und Technik“ in der 5. Jahrgangsstufe voll nach SINUS-Ideen ausgerichtet werden. Der Unterricht hat überwiegend Projektcharakter. Schülerinnen und Schüler sollen, gestützt durch Experimente, Fragen an die Natur und die Technik stellen, die dann immer genauer untersucht werden. Ein Leitgedanke für die unterrichtenden Lehrkräfte ist dabei MEHR WACHSEN LASSEN ALS FÜHREN: Eine theoretische Beleuchtung der Inhalte im Sinne des besten Wissens, das für die jeweilige Altersstufe verständlich ist, fließt ständig mit in die Betrachtungen ein und erfolgt verstärkt gegen Ende einer Unterrichtseinheit. Als Themenbeispiele seien hier das Auto sowie Sehen und Farbe aufgeführt. Aus den positiven Erfahrungen des Schuljahrs 2001/02 ist der Gedanke entstanden, Praxis und Theorie noch stärker und professioneller zu verknüpfen, um eine Vernetzung im Sinne von „Lernen mit Kopf, Herz und Hand“ in den Vordergrund zu stellen. Realisiert wurde diese Idee durch Teamteaching.

Jede Klasse wird im Fach Natur und Technik derzeit sowohl von einer Lehrkraft mit der Fächerkombination M/Ph als auch von einer Kollegin mit dem Fach Werken betreut.

6.3 Biologie

Neben einigen *Lernzirkeln* wurde hier insbesondere ein *Katalog von Grundbegriffen* der Biologie für die Jahrgangsstufen 5 bis 10 entwickelt. Die dabei erarbeiteten Inhalte wurden jahrgangsübergreifend vernetzt. Um die Nachhaltigkeit des Lernens und die Selbsttätigkeit der Schülerinnen und Schüler zu fördern, kam der Grundwissenskatalog vor allem in Verbindung mit *freien Arbeitsformen* zum Einsatz. Am Gymnasium Donauwörth wurde er dem gesamten Fachbereich Biologie sowie den Schülerinnen und Schülern zu Hause zur freien Verfügung gestellt, auch um eine Fortführung dieser Arbeit über den Modellversuch hinaus zu ermöglichen. Als Ergebnis lässt sich festhalten, dass es nicht *den* Grundwissenskatalog für die jeweilige Jahrgangsstufe gibt, sondern dass sich jede Schule auf einen solchen einigen sollte. Grundwissenskataloge bergen die Gefahr in sich, dass Grundwissensbegriffe stur auswendig gelernt werden. Die Vernetzung des Grundwissens – sowohl in horizontaler als auch in vertikaler Richtung – erscheint in diesem Zusammenhang als wesentlicher Aspekt.

Als unerlässlich erscheint es, dass das Grundwissen den Schülerinnen und Schülern als solches klar gemacht und immer wieder mit ihnen eingeübt und wiederholt wird. Unterschiedliche Darstellungsformen (z. B. Grundwissenskataloge, Grundwissenheft, Karteikarten) wurden erprobt und diskutiert.

Die *Ausbildung grundlegender Fertigkeiten und Arbeitstechniken* stellte einen weiteren Arbeitsschwerpunkt dar. Das Anfertigen von Skizzen, die Arbeit mit Texten, die Erstellung von Zeichnungen, Grafiken, Mind- und Concept-Maps muss mit den Schülerinnen und Schülern besprochen und eingeübt werden. Hierzu wurden eine Reihe von Materialien vor allem zur 5., aber auch zur 6. und 8. Jahrgangsstufe entwickelt. Durch verstärkten Einsatz von Gruppenarbeit, Stillarbeit, Gruppenpuzzle und ähnlichen Arbeitsformen (Modul 9) wurde in den 10. Klassen Wert auf die eigenständige Erarbeitung größerer Themenkomplexe gelegt. Diese Materialien waren – wie der dazugehörige Unterricht – zunehmend auf die Eigenverantwortung der Schülerinnen und Schüler ausgerichtet. Learning by doing, Lernen durch Ausnutzung verschiedener Lernkanäle und Ausnutzung einer gesteigerten Motivation können das nachhaltige Lernen entscheidend verbessern. Die Entwicklung selbsttätigen Lernens unter Moderation und mit Hilfe der Lehrkraft waren ein besonderes Anliegen.

6.4 Chemie

Schwerpunkt der Arbeit im Netzwerk war die Stärkung der Verantwortung für das eigene Lernen. In den Jahrgangsstufen 9 und 10 ist die Chemieübung besonders gut geeignet, die Schülerinnen und Schüler selbstständig arbeiten zu lassen. Die Vorgaben für die *Schülerexperimente* wurden offen gestaltet. Während früher alle Schülerinnen und Schüler nach der gleichen, detailliert vorgegebenen Versuchsbeschreibung arbeiteten, kaum noch Fehler machen konnten und nicht zu einer Reflexion ihres Vorgehens gezwungen waren, erfordert das neue Konzept mehr Selbstständigkeit und Eigeninitiative bei der Informationsbeschaffung, Versuchsplanung, Versuchsdurchführung und Protokollierung.

Große Bedeutung wurde dem *Einsatz schüleraktivierender Arbeitsformen* beigemessen: Hier wurden verschiedene Möglichkeiten, wie z. B. Anwendung von einfachen Methodenwerkzeugen, die Leittextmethode oder Lernzirkel getestet und entsprechende Materialien erstellt. An der Pilotschule wurde das Projekt ChemPage entwickelt, ein interaktiver Lehrgang der Chemie, der über die Homepage des Max-Born-Gymnasiums

abrufbar ist. Im Jahr 2002 wurde am Gymnasium Donauwörth ein Chemie-Wettbewerb („Der Fleck muss weg!“) mit dem Erfinderclub Donauwörth durchgeführt.

Im Rahmen einer *Weiterentwicklung der Aufgabenkultur* und zur Förderung des naturwissenschaftlichen Arbeitens wurden am Katharinen-Gymnasium in den Jahrgangsstufen 9 und 10 zusätzlich folgende Maßnahmen durchgeführt:

- Berechnung von Größen in der Stöchiometrie mit Bezug zum Alltagsgeschehen (Beispiel: Berechnung der Verringerung des CO₂-Ausstoßes durch geringere Heizung bei Verwendung von Wärmeschutzfenstern)
- Zusammenstellen von Aufgaben unter einem den Schülerinnen und Schülern bekannten übergeordneten Thema (Beispiel: Explosion im chemischen Labor des Deutschen Museums in München)
- Entwicklung von Aufgaben, die mit Hilfe der Interpretation von Abbildungen, Grafiken oder Tabellen zu lösen sind (z. B. Darstellung von Molekülen mit Kugelmodellen)
- Entwicklung von Aufgabenstellungen zur Behandlung von Alltäglichem in Schülerübungen
- Entwicklung von Aufgaben, die eine gezielte Suche nach Informationen im Internet erforderlich machen
- Entwicklung von Aufgabenstellungen für Heimversuche (Beispiel: Überprüfen von im Haushalt vorkommenden Lösungen auf saure, basische, neutrale Wirkung)

6.5 Projekt Schweiz

Durch die Ergebnisse der TIMS-Studie ist das Nachbarland Schweiz insbesondere bei den am BLK-Programm SINUS beteiligten Schulen in den Mittelpunkt des Interesses gerückt. Wie konnte es der Schweiz gelingen, der Phalanx der südostasiatischen Staaten Japan, Südkorea und Singapur Paroli zu bieten, während sich Deutschland mit einem Platz im Mittelfeld begnügen musste?

Das Max-Born-Gymnasium Germering erhielt im Rahmen des BLK-Programms SINUS den Auftrag und die Mittel, dieser Frage einmal vor Ort auf der Ebene der Schulen nachzugehen. So kam es im Juli 2000 zu einem vorbereitenden Treffen des Netzwerkkoordinators Rudolf Herbst mit den beteiligten Kolleginnen und Kollegen in Wattwil/SG, dem Ende Oktober 2000 der Besuch einer Gruppe von fünf Germeringer Lehrerinnen und Lehrern sowie eines Kollegen des Gymnasiums Olching folgte. Der Gegenbesuch der schweizerischen Kolleginnen und Kollegen in Germering fand dann im Februar 2001 statt. Eindrücke, vergleichende Anmerkungen und mögliche Folgerungen sind in der Publikation „Weiterentwicklung des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts“ des Bayerischen Staatsministeriums für Unterricht und Kultus (2002) ab Seite 121 veröffentlicht.

7 Wirkungen in der Schule und im Umfeld der Schule

Gymnasium Berchtesgaden:

Während sich einige Kollegen in der Fachschaft Mathematik für die Arbeiten der SINUS-Lehrkräfte interessierten und Methoden und Materialien übernahmen, ging das Programm an anderen spurlos vorbei. Andere Fachschaften zeigten sich zwar interessiert, eine Umsetzung der Ideen im Unterricht fand aber kaum statt. Schüler und Eltern standen dem Programm durchaus offen gegenüber, das Interesse war aber begrenzt. Eine Ausnahme bildete der Versuch „Mehr Unterricht bei gleichem Stoffumfang“, der bei allen Beteiligten auf großes Interesse stieß und viel Anklang fand.

Max-Born-Gymnasium:

Die einstimmige Befürwortung der Teilnahme der Schule am bayerischen Projekt MODUS 21 durch das gesamte Kollegium kann sicher als Auswirkung der positiven Erfahrungen gelten, die die mathematisch-naturwissenschaftliche Fachschaften mit dem

BLK- Programm SINUS gemacht haben. Wie auch am Katharinen-Gymnasium wird hier festgestellt, dass die Erprobung der im Programm erarbeiteten Materialien zu einer Steigerung der eigenen Motivation führt, nicht zuletzt, weil das Arbeiten mit praktischen Aufgabenstellungen und den zum Teil sehr kreativen Lösungsvorschlägen der Schülerinnen und Schüler mehr Freude an der eigenen Arbeit hervorruft.

Schyren-Gymnasium: Im Bereich der Biologie musste die Erfahrung gemacht werden, dass der erarbeitete Grundwissenskatalog noch nicht einmal im eigenen Kollegium konsequent dem Unterricht zugrunde gelegt wird. Bei der Diskussion des Katalogs mit Lehrkräften anderer Schulen zeigte sich, dass ein Konsens nur schwer herstellbar ist. Vom Bereich Physik wird berichtet: Schulinterne Erfinderwettbewerbe mit wechselnden Themenstellungen erfreuten sich besonders bei den Schülerinnen und Schülern der Unterstufe großer Beliebtheit und erregten auch die Aufmerksamkeit der örtlichen Presse. In der 9. Jahrgangsstufe wurde dort in Physik ein Projekt zur Spannenergie von Federn durchgeführt. Es war erstaunlich, mit welcher Sorgfalt einige Schülerinnen und Schüler ihre Ausarbeitungen anfertigten. Dies war besonders auffällig bei einer Klasse, die bereits im Jahr zuvor am BLK-Programm teilgenommen hatte.

Gymnasium Donauwörth:

Da an dieser Schule schon seit längerer Zeit mit neuen Unterrichtsformen experimentiert wird, hat das BLK-Programm SINUS hier eine breite Akzeptanz gefunden. Der Austausch unter den Lehrkräften wurde intensiviert, die Zusammenarbeit verbessert, gemeinsame Projekte geplant und realisiert. Das didaktisch-methodische Repertoire der beteiligten Lehrkräfte hat sich vergrößert. Auch die Akzeptanz der mathematisch-naturwissenschaftlichen Fächer hat zugenommen. Bei den beteiligten Klassen konnte eine Änderung des Arbeitsverhaltens beobachtet werden hin zu mehr Selbstständigkeit und Eigeninitiative. Darüber hinaus konnte eine zunehmende Akzeptanz des gesamten Bereichs „Schulentwicklung“ bei eigentlich zunächst konservativen und gegenüber Neuerungen skeptischen Mitgliedern der Fachschaften beobachtet werden, weil sie nicht mit allgemeinen pädagogischen Innovationen konfrontiert wurden, sondern ihre eigene Kompetenz bei der konkreten Beschäftigung mit spezifischen Inhalten ihres Fachs (z. B. Aufgabenstellungen, Unterrichtsmethodik) einbringen konnten.

Katharinen-Gymnasium:

In der Fachschaft Chemie konnte nicht beobachtet werden, dass die innovativen Konzepte des Modellversuchs von nicht am Programm beteiligten Kolleginnen und Kollegen aufgegriffen werden. Ursachen waren die Tatsache, dass einige Lehrkräfte sich an anderen Initiativen beteiligen sowie der Scheu vor zusätzlichem Arbeitsaufwand.

Holbein-Gymnasium:

Inhalte des BLK-Programms SINUS wurden u. a. bei einem pädagogischen Tag und in einem pädagogischen Arbeitskreis thematisiert. Mit Interesse wurde die Arbeit vom Elternbeirat aufgenommen. Das Arbeitsklima hat sich durch die Teamarbeit verbessert.

8 Erkenntnisse aus bereits durchgeführten Evaluationen

An der Pilotschule und an den meisten Netzwerkschulen wurden Befragungen der Schüler und Eltern durchgeführt. Von Elternseite gab es dabei viele positive Rückmeldungen. In erster Linie wurde das Engagement der teilnehmenden Lehrkräfte gewürdigt. Von den Schülerinnen und Schülern wurden die neuen Unterrichtsformen im Großen und Ganzen positiv aufgenommen, auch wenn kritische Stimmen laut wurden. Die Meinungen reichten dabei von „Das ist mal was anderes, das macht mehr Spaß!“ bis zu „Ich weiß nicht, ob sich der ganze Aufwand für das bisschen Ergebnis lohnt!“ (Äußerung eines Schülers über eine Stunde mit Expertenarbeit). Insbesondere Aufgabenstellungen bzw. Unterrichtsformen, die eine hohe Eigenleistung der Schülerinnen und Schüler ver-

langen, wurden von diesen als positiv erfahren. Allerdings wurde auch häufig deutlich, dass diese Unterrichtsformen für einige Schülerinnen und Schüler eine enorme Belastung darstellen, so dass immer wieder der Wunsch nach „altem“ Unterricht erhoben wurde. Auch kam es vor, dass Klassensprecher SINUS-Kollegen vor Schulaufgaben baten, sie mögen doch bitte wieder einfache Fragen mit kurzen Sätzen formulieren.

Bei der Betrachtung von Notenverteilungen in Schulaufgaben war an der Pilotschule im Fach Mathematik in etlichen Fällen eine Abweichung von der gewohnten Häufigkeitsverteilung zu beobachten: Es hatten sich zwar viele Schülerinnen und Schüler aus dem Mittelbereich nach oben verbessert, aber andererseits fielen einige auch in den unteren Bereich ab. Nach Meinung einiger Netzwerkschulen ist bislang kein Nachweis erbracht, dass die neuen Methoden verbesserte Schülerleistungen nach sich ziehen.

Die Auswirkungen auf den bayerischen Mathematik-Test zu Beginn der 9. Jahrgangsstufe sind unterschiedlich: Während einige Schulen berichten, es habe keine signifikanten Abweichungen von früheren Ergebnissen gegeben, konnte sich das Max-Born-Gymnasium nach vorher durchschnittlichen Resultaten im Jahre 2002 unter den besten 20 Gymnasien platzieren.

Im Bereich Physik wurde im gesamten Set 3 ein flächendeckender Test durchgeführt, mit dem der Wissenszuwachs in der 8. Jahrgangsstufe gemessen werden sollte. Der Test selbst wurde uns freundlicherweise aus Baden-Württemberg zur Verfügung gestellt, nachdem er dort an rund 25 000 Schülerinnen und Schülern erprobt worden war. Die Testaufgaben wurden zu Beginn und am Ende von Jahrgangsstufe 8 eingesetzt und die Ergebnisse wurden verglichen. Der Inhalt der Aufgaben war nicht völlig deckungsgleich mit dem bayerischen Lehrplan; dies wurde jedoch bewusst in Kauf genommen, um – wie es sich dann auch ergab – festzustellen, dass auch Problemstellungen außerhalb des Lehrplans am Ende des Schuljahrs besser gelöst werden als zu Beginn. Insgesamt war der Wissenszuwachs in vielen Bereichen deutlich messbar, blieb jedoch an vielen Stellen auch deutlich hinter den Erwartungen der Lehrkräfte zurück. So waren am Ende des Schuljahrs nur rund ein Drittel aller Schülerinnen und Schüler in der Lage, für den Begriff der direkten Proportionalität die korrekte Definition und ein Beispiel aus dem täglichen Leben anzugeben. Selbstkritisch müssen wir allerdings anmerken, dass das Schuljahresende für den zweiten Teil des Tests ein denkbar ungünstiger Zeitpunkt ist, da viele Schülerinnen und Schüler nicht mehr mit dem nötigen Ernst bei der Sache sind.

Je eine Lehrkraft aus der Pilotschule und dem Schyren-Gymnasium nahmen an einer Videostudie zum Physikunterricht des IPN Kiel teil. Die Inhalte dieser Videoaufzeichnungen wurden fast ausschließlich durch Schülerübungen abgedeckt. Hierbei waren die Schülerinnen und Schüler mit Begeisterung bei der Sache. Die Auswertung der Fragebögen und des abschließenden Tests zeugten von einem überdurchschnittlich guten Lernzuwachs. Bei einem sich anschließenden Elternabend konnten auch die Eltern durch einige Videoausschnitte einen Einblick in den Ablauf des Physikunterrichts gewinnen.

Am Holbein-Gymnasium wurde im Fach Biologie versucht, einen Grundwissenstest über die Projektjahre hinweg zum Vergleich der Lernleistung bei veränderten Unterrichtsmethoden heranzuziehen. Die Hilfestellung bezüglich der Evaluation der SINUS-Arbeit, die vom Programmträger erwartet worden war, wird hier als nicht ausreichend qualifiziert.

Am Katharinen-Gymnasium wurden Schülerinnen und Schüler einer Chemie-Klasse befragt, inwieweit der Alltagsbezug in Aufgaben zum besseren Verständnis des Inhalts beiträgt. Mehrheitlich wurde hier die Meinung vertreten, der Alltagsbezug sei nicht relevant. Deutliche Verbesserungen zeigten sich dort insbesondere bei der Bearbeitung

von Aufgaben mit Grafiken. Ebenso konnte eine Verbesserung im selbstständigen Arbeiten bei Schülerübungen beobachtet werden.

9 Einschätzung der Nachhaltigkeit der Programmergebnisse in Bezug auf Fortführung der Innovationsansätze über die Jahrgangsstufen

Hier sind an den beteiligten Schulen unterschiedliche Ergebnisse erzielt worden. An einigen Schulen wurden einzelne Klassen gezielt über mehrere Jahre hinweg von „SINUS-Lehrkräften“ betreut. Nach Einschätzung dieser, aber auch anderer Lehrerinnen und Lehrer haben diese Klassen ihr Lernverhalten deutlich geändert, insbesondere im Hinblick auf das eigenverantwortliche Lernen. An Schulen, an denen dies nicht möglich war, konnten keine derartigen Erfolge erreicht werden.

An der Pilotschule wurde in den letzten 3 Jahren des Programms mit Klassen, die im folgenden Schuljahr wieder von einer am BLK-Programm SINUS beteiligten Lehrkraft unterrichtet wurden, eine regelrechte „Übergabe“ durchgeführt. So wurden Einrichtungen wie Karteikästen, Arbeiten mit Lernzirkeln oder Aufgabentypen, die die Eigenverantwortung der Schülerinnen und Schüler betonen, mit der nachfolgenden Lehrkraft besprochen und meist weitergeführt. Dies ist vor allem deshalb bemerkenswert, weil solche Absprachen vor dem Projekt kaum stattgefunden haben.

Weiterentwicklung des didaktisch-methodischen Repertoires der Lehrkräfte

Als äußerst effizient und positiv wurden die Impulse empfunden, die von den Tagungen (überregional wie regional) ausgingen. So flossen dort erhaltene Anregungen als Neuerungen in den eigenen Unterricht mit ein, der sicherlich eine Veränderung erfahren hat. Unterstützt wurden diese Veränderungen durch die im ISB-Arbeitskreis „Methodik-überlegungen für den mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterricht“ erarbeiteten Materialien. Die am Programm beteiligten Lehrerinnen und Lehrer sind seither bestrebt, die Aktivität und die Eigenverantwortung der Schülerinnen und Schüler im Unterricht zu steigern. Insbesondere geben die erarbeiteten Methoden die Möglichkeit, innerhalb einer Klasse zu differenzieren und somit jeden Schüler entsprechend seiner Fähigkeiten zu fördern.

Für die meisten beteiligten Kolleginnen und Kollegen war die Erfahrung, sich wieder explizit mit didaktischen und methodischen Ansätzen zu beschäftigen, fast etwas Neues. Hier wurde nicht nur über die Mängel der bestehenden Situation resümiert, sondern man bekam Anregungen durch didaktische Konzepte. Ob bei der Beschäftigung mit dem Entwurf von Gallin oder dem Konzept der Aufgabenvariationen von Schupp, immer wurde die Bereitschaft, sich neuen Ideen zu öffnen, spürbar.

Auf der anderen Seite führte der sich entwickelnde Austausch unter den Lehrkräften immer wieder zu Überraschungen. Äußerungen wie „So was machst du schon länger? Tolle Idee!“ beschreiben diesen Sachverhalt.

Von einigen Netzwerkschulen wird betont, dass zur Sicherstellung der Nachhaltigkeit der Programmergebnisse Folgeaktivitäten wie Seminare und Workshops notwendig sind.

Erhöhung der Akzeptanz der mathematisch-naturwissenschaftlichen Fächer

Hier wird von unseren Netzwerkschulen Unterschiedliches berichtet. So teilt eine Schule mit: Die Motivation für eine aktive Teilnahme am Unterricht erscheint bei meisten Schülerinnen und Schülern extrinsischer Natur und durch die Noten gegeben. Im Laufe des Programms gab es keine deutliche Änderung der Einstellung zum Unterricht, was dort an der Tatsache festgemacht wurde, dass auch die Schülerleistungen keine signifikanten Änderungen aufwiesen.

Anzumerken ist hier allerdings, dass sowohl an der Pilotschule als auch an den meisten Netzwerkschulen die Mathematik und die Naturwissenschaften schon bisher einen hohen Stellenwert besitzen.

Ein Erfolg versprechender Ansatz zur Erhöhung der Akzeptanz erscheint uns, die Mathematik und die Naturwissenschaften in die Familien hinein zu tragen, Aufgaben zu stellen, die die Schülerinnen und Schüler zu Hause zusammen mit Eltern und Geschwistern diskutieren. Geeignet sind dazu z. B. Wochenaufgaben, Knobelaufgaben und die Aufgaben des Känguru-Wettbewerbs.

Änderung der Unterrichtskultur

Die am BLK-Programm SINUS beteiligten Lehrkräfte haben den Eindruck, dass sie auf Grund des Programms ihre Einstellung zum Unterricht geändert haben und diese Änderung auch über das Programmende hinaus Bestand haben wird. Einerseits konnten sich die Lehrkräfte ein deutlich erweitertes Repertoire an Unterrichtsmethoden zulegen, andererseits wurde Altes, Eingefahrenes in der eigenen Unterrichtsgestaltung häufiger als zuvor hinterfragt und gegebenenfalls modifiziert. Darüber hinaus bleibt festzuhalten: Der Unterricht einer Lehrkraft ist stark geprägt von ihrer Persönlichkeit. Auch in Zukunft wird es nicht „die“ ideale Unterrichtsstunde geben, je nach Lehrerpersönlichkeit und Klasse werden für gelingenden Unterricht immer unterschiedliche Konzepte erforderlich sein.

Dass Schülerinnen und Schüler wie selbstverständlich im Mathematikunterricht Lernzirkel bearbeiten oder in Expertengruppen eigenständig neuen Stoff erarbeiten, wäre vor fünf Jahren kaum vorstellbar gewesen. Dass Lehrkräfte sich zusammensetzen und Leitideen für eine Jahrgangsstufe entwickeln, die auch in den nachfolgenden Jahren weiter verfolgt werden, ist an den beteiligten Schulen neu.

Verstärkung der Kommunikation nach außen

Die Eltern der vom BLK-Programm SINUS betroffenen Klassen wurden jeweils in Elternversammlungen über das Programm informiert. Bedenken, dass „qualitätsverbessernde Maßnahmen“ gleichzusetzen sind mit „verschärften Anforderungen“, konnten dabei stets ausgeräumt werden. Andere Fachschaften und die Schulleitungen informierten sich kontinuierlich über Ansätze und Auswirkungen des Programms. Artikel in den Jahresberichten informierten alle Interessierten über den aktuellen Stand der Arbeit. Anlässlich besonderer Aktivitäten berichtete jeweils auch die örtliche Presse.

Von ganz besonderem Wert waren die durch BLK-SINUS ermöglichten bundesweiten Kontakte zu anderen Programmschulen sowie das Projekt „Schweiz“, das einen Einblick in die Arbeitsweise der dortigen Kolleginnen und Kollegen ermöglichte, die bei der TIMS-Studie als bestes europäisches Land auf sich aufmerksam gemacht hatten.

Die bei weitem effizienteste Kommunikation und Zusammenarbeit entwickelte sich jedoch eindeutig auf Setebene. Der Informations-, Erfahrungs- und Materialaustausch unter den Netzwerkschulen war der eigentliche Erfolg des BLK-Programms SINUS.

Entwicklung von Standards

Von den beteiligten Schulen wird berichtet, dass die Entwicklung von Standards sich noch im Anfangsstadium befindet. Übereinstimmend wird betont, wie wichtig diese Arbeit eingeschätzt wird. Der Nutzen wird vor allem in dem schulinternen Prozess gesehen, der zur Entwicklung gemeinsamer Standards führt. Die Akzeptanz solcher Standards ist sicher höher einzuschätzen als bei Standards, die von außen vorgegeben werden.

Sonstiges

Die Nachhaltigkeit der Programmergebnisse des BLK-Programms SINUS kann von unserem Set aus einem weiteren Grund als bedeutend eingeschätzt werden: Mehrere Kolleginnen und Kollegen aus den BLK-Teams wurden in die Lehrplankommissionen zur Überarbeitung der bayerischen Gymnasial-Lehrpläne berufen. Diese Lehrpläne treten zu Beginn des Schuljahrs 2003/04 mit der 5. Jahrgangsstufe in Kraft.

Darüber hinaus ist das landesweite Echo auf die von den vier bayerischen Sets erarbeitete Broschüre „Weiterentwicklung des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts“ sehr positiv, so dass auch bei dieser Form der Weitergabe von Programmergebnissen von einer nachhaltigen Wirkung gesprochen werden kann.

10 Bewertung der Innovationsperspektiven an den Setschulen

Die jüngeren Kolleginnen und Kollegen zeigten fast durchweg Interesse an der Arbeit im Rahmen des BLK-Programms SINUS. So gesehen ergibt sich an fast allen Setschulen die Perspektive, dass die innovativen Ideen des Programms im Lauf der Zeit vom Hauptteil der Fachschaften übernommen werden. Insbesondere bleibt festzuhalten, dass keiner der beteiligten Kolleginnen und Kollegen auf den Stand vor Programmbeginn „zurückfallen“ möchte. Dafür hat sich zu viel geändert; die Erfahrungen sind insgesamt positiv.

Speziell die Prüfungsaufgaben, die früher eher Standardaufgaben ohne Pfiff und Anwendungsorientierung waren, zeigen eine erfreuliche Entwicklung: Sie sind offener gestaltet und weisen einen Anwendungsbezug im Sinne von „Begreifen der Natur“ auf.

Als besonders wichtig erscheint es uns, dass die Ideen des BLK-Programms SINUS Standard in der Seminausbildung werden.

11 Einschätzung der Möglichkeiten zur regionalen Verbreitung der Programmideen

Aufgrund der positiven Erfahrungen, die mit dem Programm BLK-SINUS gemacht wurden, hat Bayern eine landesweite Weiterbildungsinitiative in Angriff genommen, deren Ziel es ist, an bisher nicht am Programm beteiligten Schulen Prozesse in Gang zu setzen, die denen entsprechen, die an den BLK-Schulen während der letzten 5 Jahre abliefen. Um Schulen für diese Initiative zu gewinnen, werden sie vorab im Rahmen von regionalen Lehrerfortbildungen informiert.

Auf keinen Fall darf der Eindruck entstehen, Nicht-SINUS-Schulen hätten bisher alles falsch gemacht. Es ist damit zu rechnen, dass die Programm-Ideen zunächst als nicht besonders innovativ empfunden werden bzw. von einer Reihe von Kolleginnen und Kollegen ohnehin bereits verwirklicht werden. Deutlich sollte der an den SINUS-Schulen im Laufe der Arbeit abgelaufene Selbsterkenntnisprozess und der daraus entstehende Wunsch nach Änderungen herausgestellt werden. Durch passendes (Aufgaben-) Material, das diesen Entwicklungsprozess beschreibt, können durchaus ähnliche Prozesse an anderen Schulen angestoßen werden. Ein reines Weitergeben von Materialien kann jedoch nicht im Sinne der Arbeit der letzten fünf Jahre sein. Es muss klar herausgestellt werden, dass der Weg das Ziel ist. Im Übrigen bleibt festzuhalten, dass im Prinzip alle Ideen des BLK-Programms SINUS Bestandteil der Arbeit einer engagierten Lehrkraft sind.

12 Einschätzung der Möglichkeiten zur Einrichtung von Qualitätsentwicklungsverfahren in anderen Fachbereichen

Ideen des BLK-Programms SINUS werden an einigen Netzwerkschulen auch in anderen Fachbereichen mit großem Engagement verwirklicht. An anderen Schulen wiederum wird zwar an den Ergebnissen des Programms großes Interesse gezeigt, die Methoden werden aber dann nicht adaptiert, wenn keine ausreichende Evaluation stattgefunden hat.

Die meisten Netzwerkschulen berichten, dass die Kollegien für fächerübergreifende Projekte jederzeit offen sind. Auch zeigt ein Blick in die Jahresberichte, dass diesbezüglich viele innovative Ansätze zu finden sind, so dass eine Qualitätsentwicklung nicht allein von den mathematisch-naturwissenschaftlichen Fächern betrieben wird.

Abschlussbericht zum BLK-Programm SINUS Schulset 4 (Gymnasium), Bayern

0 Beteiligte Schulen

Pilotschule: Emil-von-Behring-Gymnasium, Spardorf
Netzwerkschulen: Ohm-Gymnasium, Erlangen
Wolfgang-Borchert-Gymnasium, Langenzenn
Christoph-Jacob-Treu-Gymnasium, Lauf a. d. Pegnitz
Hans-Sachs-Gymnasium, Nürnberg
Wirsberg-Gymnasium, Würzburg

Netzwerkkoordinator: StD Rolf Wießner

1 Einschätzung des programmspezifischen Innovationsansatzes

Der Innovationsansatz, eine Qualitätsentwicklung auf Schulebene zu bewirken und die Kooperation zu fördern, wurde von allen beteiligten Netzwerkschulen sehr begrüßt und bildete die Grundlage für eine umfassende und gediegene Arbeit im Bereich mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichtens sowie für das Zustandekommen einer gewinnbringenden inner- und überschulischen Kooperation.

2 Einordnung der Innovationsarbeit

Die Arbeit in Schulset 4 war strikt an der Expertise ausgerichtet. Es wurde einvernehmlich beschlossen, die Fächer Mathematik, Physik, Biologie und Chemie in die Arbeit mit einzubeziehen, soweit dies von den Netzwerkschulen personell geleistet werden konnte. Als gemeinsame und verbindende Bausteine für die Netzwerkschulen wurden die Module 2 (Naturwissenschaftliches Arbeiten), 5 (Zuwachs von Kompetenz erfahrbar machen: Kumulatives Lernen) und 9 (Verantwortung für das eigene Lernen stärken) gewählt. Hier wurde die Chance gesehen, über einzelne Aufgaben- und Problemstellungen hinaus Unterrichtskonzepte zu entwickeln, die den Anliegen der beteiligten Schulen gerecht werden und den Bedürfnissen der Schüler entgegenkommen. Schnell wurde klar, dass die genannten Bausteine in engem Zusammenhang mit den Modulen 1 (Weiterentwicklung der Aufgabenkultur), 4 (Sicherung von Basiswissen – Verständnisvolles Lernen auf unterschiedlichen Niveaus) und 8 (Entwicklung von Aufgaben für die Kooperation von Schülern) stehen und dass Aspekte aus diesen in die Arbeiten mit einfließen mussten.

3 Arbeitsschwerpunkte:

3.1 Arbeitsschwerpunkte Mathematik:

Kumulatives Lernen (Modul 5) stand im Mittelpunkt der gemeinsamen Arbeit der beteiligten Netzwerkschulen. Das Bestreben, Lerninhalte horizontal zu vernetzen, führte dabei zu einer Zusammenarbeit der Fächer Mathematik, Physik, Biologie und Chemie. In Verbindung mit den Maßnahmen zur Förderung des Kumulativen Lernens wurden Methoden des eigenverantwortlichen Arbeitens eingesetzt (Modul 9). Es wurde in den Jahrgangsstufen 5 – 10 gearbeitet.

Konkrete Arbeitsschwerpunkte zu Modul 5:

- Erstellung von Verknüpfungsmatrizen zu mathematischen Unterrichtsinhalten zur Festlegung des Arbeitsfeldes in Bezug auf horizontale und vertikale Verknüpfungen
- Erstellung und Überarbeitung von Grundwissenskatalogen in den Jahrgangsstufen 5

bis 10

- Einsatz von Grundwissenskatalogen
- Arbeiten mit Grundwissen im Unterricht
- Durchführen von Grundwissenstests (Christoph-Jacob-Treu-Gymnasium, Wirsberg-Gymnasium)
- Erstellen, Testen und Weiterentwickeln von "Ferienaufgaben" zum Projekt "Mein Grundwissen"
- Erstellen und Erproben kumulativer (d. h. wiederholender, vertikal oder horizontal vernetzender) Aufgaben und Evaluation
- Bereitstellung von Material zur gezielten Wiederholung (Emil-von-Behring-Gymnasium))
- Umschichtung von Lerninhalten der Algebra in Jahrgangsstufe 8, um eine verbesserte Vernetzung mit den Naturwissenschaften zu erreichen
- Entwicklung einer vernetzenden Struktur für den Unterrichtsfortgang im Mathematikunterricht in Jahrgangsstufe 7, Erprobung und Evaluation
- „Arbeitsgemeinschaft Grundwissen Mathematik“ für Schülerinnen und Schüler der 8. und 9. Jahrgangsstufe (WBG)

Konkrete Arbeitsschwerpunkte zu Modul 9:

- Entwicklung und Einsatz von Unterrichtskonzepten zu "Eigenverantwortlichem Arbeiten" in den Jahrgangsstufen 5 bis 7
- Zusammenstellung von Materialien zu eigenverantwortlichem Arbeiten für die Jahrgangsstufen 5 bis 7.

Allgemeine Arbeitsschwerpunkte:

- Einbeziehung neuer Lehrkräfte ins SINUS-Team
- Bereitstellung von Unterrichtskonzepten und Materialien für Kolleginnen und Kollegen
- Mathematikwettbewerbe (Christoph-Jacob-Treu-Gymnasium, Wirsberg-Gymnasium)
- Erfassen von Problemen in Jahrgangsstufe 5 (Optimierungsbedarf)

3.2 Arbeitsschwerpunkte in Physik:

Neben der Zusammenarbeit mit den anderen naturwissenschaftlichen Fächern und mit der Mathematik in Bezug auf Modul 5 (Zuwachs von Kompetenz erfahrbar machen: Kumulatives Lernen) stand Modul 2 (Naturwissenschaftliches Arbeiten) im Vordergrund. In Physik wurde in den Jahrgangsstufen 8 - 11 und in den Jahrgangsstufen 5 und 6 gearbeitet („Natur und Technik“).

Konkrete Arbeitsschwerpunkte:

- Erstellen von Vernetzungsprofilen für wichtige physikalische Begriffe, dabei insbesondere Vernetzung zwischen Physik und Chemie
- Entwicklung, Einsatz und Überarbeitung von Grundwissenskatalogen für die Jahrgangsstufen 8, 9 und 10
- Testen von Grundwissen (Ohm- und Wirsberg-Gymnasium)
- Propädeutisches naturwissenschaftliches Experimentieren im Fach Physik in der Unterstufe (Christoph-Jacob-Treu-Gymnasium)
- Einführung des Faches „Natur und Technik“ in der Unterstufe (EvB und WG)
- Entwicklung experimenteller Schülerübungen und Heimexperimente

3.3 Arbeitsschwerpunkte in Biologie:

Neben der Suche nach fächerübergreifenden Ansätzen stand die Arbeit an Modul 5 (Zuwachs von Kompetenz erfahrbar machen: Kumulatives Lernen) in den Jahrgangsstufen 5 - 10 im Vordergrund.

Konkrete Arbeitsschwerpunkte:

Entwicklung, Einsatz und Erprobung von Grundwissenskatalogen in den Jahrgangsstufen 5 bis 10

- Erstellung von Aufgaben zur Überprüfung des Grundwissens vorangegangener Jahrgangsstufen (Ohm-Gymnasium)
- Entwicklung von vertikalen Vernetzungsprofilen in Biologie
- Konzeption von Erschließungsfeldern zur Strukturierung der Fachinhalte im Biologieunterricht

3.4 Arbeitsschwerpunkte in Chemie:

Der Schwerpunkt lag sowohl bei der fachinternen, als auch bei der fächerübergreifenden Arbeit zu Modul 5 (Zuwachs von Kompetenz erfahrbar machen: Kumulatives Lernen) wobei auch immer wieder Aspekte aus den Modulen 2 (Naturwissenschaftliches Arbeiten), 4 (Sicherung von Basiswissen – Verständnisvolles Lernen auf unterschiedlichen Niveaus) und 9 (Verantwortung für das eigene Lernen stärken) einfließen. In Chemie wurde in den Jahrgangsstufen 9 und 10 gearbeitet.

Übergreifendes Ziel war der Aufbau einer chemiespezifischen Grundbildung im Sinne von „scientific literacy“. Dabei wurden folgende Feinziele verfolgt:

- Bereich „Wissen“: Definition von chemiespezifischem Basiswissen und Herausarbeitung von Vernetzungsstrukturen
- Bereich „Handeln“: Allgemeines Methodentraining: Lesekompetenz, Strukturieren, Systematisieren, Präsentieren, ...
Fachspezifisches Methodentraining: Selbstständiges Experimentieren und Dokumentieren, grundlegende Strategien
- Bereich „Werten“: Lerninhalte werden möglichst alltagsnah aufgearbeitet – Orientierung an „Chemie im Kontext“, aber Primat der Fachsystematik vor dem Kontext bleibt dabei erhalten

Konkrete Arbeitsschwerpunkte in diesem Rahmen waren:

- Ausarbeitung eines Flussdiagramms zu Basiskonzepten im Chemieunterricht für die Jahrgangsstufen 9 und 10
- Entwicklung und Einsatz kumulativ angelegter Unterrichtsstunden im Rahmen dieses Flussdiagramms
- Entwicklung, Einsatz und Überarbeitung von Grundwissensheften und Grundwissenskatalogen
- Horizontale Vernetzung Chemie-Physik
- Erstellen von Strategien im Chemieunterricht
- Entwicklung und Einsatz von Aufgaben und Schülerübungen zum selbstständigen Arbeiten und Methodentraining
- Ausarbeitung von Unterrichtseinheiten zur „Chemie im Kontext“
- Entwicklung eines Konzeptes für den Chemieunterricht in der Oberstufe

4 Entwicklung der Teilnehmerzahlen

Emil-von-Behring-Gymnasium:

Mathematik:	Dauerhafte Mitarbeit:	20% des Kollegiums
	In Teilprojekten beteiligter Kollegenanteil:	50% des Kollegiums
Physik:	Dauerhafte Mitarbeit	15% des Kollegiums
	In Teilprojekten beteiligter Kollegenanteil:	43% des Kollegiums
Biologie:	Dauerhafte Mitarbeit	25% des Kollegiums
	In Teilprojekten beteiligter Kollegenanteil:	38% des Kollegiums
Chemie:	Dauerhafte Mitarbeit	25% des Kollegiums
	In Teilprojekten beteiligter Kollegenanteil:	38% des Kollegiums

Ohm-Gymnasium:

Mathematik:	Dauerhafte Mitarbeit:	7% des Kollegiums
	In Teilprojekten beteiligter Kollegenanteil:	30% des Kollegiums
Physik:	Dauerhafte Mitarbeit	14% des Kollegiums
	In Teilprojekten beteiligter Kollegenanteil:	30% des Kollegiums
Biologie:	Dauerhafte Mitarbeit	13% des Kollegiums
	In Teilprojekten beteiligter Kollegenanteil:	26% des Kollegiums
Chemie:	Dauerhafte Mitarbeit	13% des Kollegiums
	In Teilprojekten beteiligter Kollegenanteil:	30% des Kollegiums

Wolfgang-Borchert-Gymnasium:

Mathematik:	Dauerhafte Mitarbeit:	20% des Kollegiums
	In Teilprojekten beteiligter Kollegenanteil:	50% des Kollegiums
Physik:	Dauerhafte Mitarbeit	8% des Kollegiums
	In Teilprojekten beteiligter Kollegenanteil:	32% des Kollegiums

Christoph-Jacob-Treu-Gymnasium:

Mathematik:	Dauerhafte Mitarbeit:	20% des Kollegiums
	In Teilprojekten beteiligter Kollegenanteil:	80% des Kollegiums
Physik:	Dauerhafte Mitarbeit	20% des Kollegiums
	In Teilprojekten beteiligter Kollegenanteil:	75% des Kollegiums
Biologie:	Dauerhafte Mitarbeit	30% des Kollegiums
	In Teilprojekten beteiligter Kollegenanteil:	50% des Kollegiums
Chemie:	Dauerhafte Mitarbeit	30% des Kollegiums

Hans-Sachs-Gymnasium:

Mathematik:	Dauerhafte Mitarbeit:	8% des Kollegiums
	In Teilprojekten beteiligter Kollegenanteil:	75% des Kollegiums
Physik:	Dauerhafte Mitarbeit	8% des Kollegiums
	In Teilprojekten beteiligter Kollegenanteil:	16% des Kollegiums
Biologie:	Dauerhafte Mitarbeit	17% des Kollegiums
	In Teilprojekten beteiligter Kollegenanteil:	17% des Kollegiums
Chemie:	Dauerhafte Mitarbeit	17% des Kollegiums
	In Teilprojekten beteiligter Kollegenanteil:	17% des Kollegiums

Wirsberg-Gymnasium:

Mathematik:	Dauerhafte Mitarbeit:	27% des Kollegiums
	In Teilprojekten beteiligter Kollegenanteil:	73% des Kollegiums
Physik:	Dauerhafte Mitarbeit	22% des Kollegiums
	In Teilprojekten beteiligter Kollegenanteil:	55% des Kollegiums
Biologie:	Dauerhafte Mitarbeit	25% des Kollegiums
	In Teilprojekten beteiligter Kollegenanteil:	25% des Kollegiums
Chemie:	Dauerhafte Mitarbeit	66% des Kollegiums
	In Teilprojekten beteiligter Kollegenanteil:	66% des Kollegiums

5 Organisation der Arbeit an den Schulen sowie im Schulset

An fast allen Netzwerkschulen fanden wöchentliche Arbeitsbesprechungen zwischen den Fachkolleginnen und -kollegen statt. Dazu wurden in einigen Schulen feste Termine eingerichtet. Zusätzliche Besprechungen fanden durch die Arbeitsthemen bedingt unregelmäßig, aber in kurzer Folge statt.

Für das Schulset gab es zu Beginn jedes Schuljahrs im Rahmen der vom ISB veranstalteten „Augsburger Tagung“ aller bayerischen Schulsets die Möglichkeit zu Absprachen, Arbeitskoordination und Zielfestsetzung. Diese Tagung gab darüber hinaus wesentliche Impulse in Form von gegenseitigen Informationsmöglichkeiten, Einblicken in die Arbeit der anderen Schulsets und die Möglichkeit einer schulartübergreifenden Zusammenarbeit.

Ganztägige Netzwerktreffen des Schulsets 4 fanden jeweils zum Schulhalbjahr statt und wurden durch weitere Arbeitstreffen der einzelnen Fachbereiche ergänzt. Die Anzahl dieser Treffen lag zwischen 2 und 6 pro Jahr. In den Fächern Biologie und Chemie kam es zwischen den Netzwerkschulen zu einer arbeitsteiligen Kooperation in Hinblick auf ein gemeinsames Konzept. In Mathematik und Physik arbeiteten die Netzwerkschulen eigenständig, was eine Sammlung von Vorgehensweisen und Variationen (z. B. im Hinblick auf den Umgang mit Grundwissen) ermöglichte. Beide Verfahrensweisen werden von uns als sehr erfolgreich eingeschätzt und erbrachten umfangreiche Ergebnisse.

Erfahrungsaustausch fand schließlich auch durch die länderübergreifende Zusammenarbeit mit dem Netzwerk aus Hamburg im Fach Mathematik sowie die Zusammenarbeit mit dem Netzwerk aus Hessen in den Naturwissenschaften statt. Hier wurden Hospitationsbesuche durchgeführt. Dabei wurden Erfahrungen aus der Arbeit an gemeinsamen Modulen ausgetauscht, erarbeitete Materialien besprochen und ausgetauscht.

6 Zusammenfassende Darstellung der Arbeitsschwerpunkte / Ergebnisse / Produkte

Zahlreiche Produkte der Arbeiten in Schulset 4 sind auf dem Bayreuther Server und in der Broschüre „Weiterentwicklung des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts“ des Bayerischen Staatsministeriums für Unterricht und Kultus veröffentlicht. Eine Dokumentation der gesamten Ergebnisse erfolgt mittels einer „SINUS-FRANKEN-CD“.

6.1 Mathematik:

Zu Modul 5

- Vernetzungsmatrizen
Zu Beginn des Programms wurde versucht, sich zu bestimmten mathematischen Themen in Form einer Matrix Klarheit über mögliche vertikale wie horizontale Vernetzungsmöglichkeiten zu verschaffen. Die Bezüge konnten zwar Lehrer gerecht dargestellt werden. Nicht zuletzt wegen des großen Arbeitsaufwands für ein professionelles Layout hat sich aber keine nennenswerte Bedeutung für die Unterrichtspraxis ergeben.
- Grundwissenskataloge in den Jahrgangsstufen 5 –10
An allen Netzwerkschulen spielte das Thema Grundwissen eine bedeutende Rolle. Es wurden Grundwissenskataloge neu erstellt oder von anderen Schulen übernommen und überarbeitet. Stets kam es dabei zu intensiven Diskussionen innerhalb der Fachschaft. Bei den Schülern hat sich dadurch die Einsicht in die Notwendigkeit eines Grundwissens verbessert. Grundwissenstests, wie auch die

Einschätzungen der Lehrkräfte zeigen, dass die Verfügbarkeit des Grundwissens zwar besser geworden, aber noch immer nicht zufriedenstellend ist.

- **Ferienaufgaben**
Es wurde eine Sammlung von „Ferienaufgaben“ für die Jahrgangsstufen 5 bis 10 zum Projekt „Mein Grundwissen“ erstellt, getestet und weiter entwickelt. Es handelt sich dabei um ein ausgereiftes Konzept, an dem mehrere Netzwerkschulen beteiligt waren. In der Unterstufe wurden die Ferienaufgaben rege angenommen und von über der Hälfte aller Schülerinnen und Schüler bearbeitet. In der Mittel- und Oberstufe beschäftigten sich noch ca. 10 - 15 % der Schülerinnen und Schüler mit den Aufgaben.
- **Materialien zur gezielten Wiederholung**
Es wurden Wiederholungsblätter und Wiederholungszirkel entwickelt und erprobt. Das Projekt dient der individuellen Wiederholung einzelner Schüler sowie der generellen Wiederholung ganzer Klassen. Es hat sich bewährt und wird weiter ausgebaut.
- **Unterrichtskonzept zum konsequenten Vernetzen im Mathematikunterricht der 7. Jahrgangsstufe**
Es wurde ein Konzept entwickelt und evaluiert, das zur Vernetzung von Geometrie und Algebra sowie zur Einbettung von Grundwissen und zur Einbeziehung lebensweltlicher Zusammenhänge beiträgt.
- **Kumulative Aufgaben**
An den Netzwerkschulen wurden Aufgaben entwickelt, die zu einer vertikalen oder horizontalen Vernetzung von Wissen beitragen und die gezielt auch Grundwissen einbeziehen und so die Bedeutung des Grundwissens betonen. Während der Dauer des Programms hat sich ein „Pool“ kumulativer Aufgaben ergeben.
- **Umschichtung von Lerninhalten der Algebra in Jahrgangsstufe 8**
Ziel ist es, eine verbesserte Vernetzung mit den Naturwissenschaften zu schaffen. Der Begriff „Funktion“ steht bei diesem Projekt im Mittelpunkt und wird konsequent auf die Physik angewendet.

Zu Modul 9:

- **Zusammenstellung von Materialien zu „Eigenverantwortlichem Arbeiten“ in den Jahrgangsstufen 5 – 7.** An einigen Netzwerkschulen wurde ein Freiarbeitsschrank eingerichtet oder ein Ausleihordner mit einer Übersicht für Lehrkräfte erstellt.
- **Entwicklung und Einsatz von Unterrichtskonzepten zu „Eigenverantwortlichem Arbeiten“ in den Jahrgangsstufen 5 – 7.** Hier spielten die verschiedenen Formen freien Arbeitens eine wichtige Rolle. Es wurden zahlreiche Lern- und Übungszirkel erstellt und eingesetzt.

6.2 Physik

- **Grundwissenskataloge**
An den Schulen wurden Grundwissenskataloge neu erarbeitet bzw. von anderen Netzwerkschulen übernommen und ggf. modifiziert. Als wichtig hat sich dabei die intensive Diskussion innerhalb der Fachschaften erwiesen. Die Grundwissenskataloge wurden auf vielfältige Art in den Unterricht eingebunden. Daneben wurden auch Grundwissenstests entwickelt und eingesetzt. Die Akzeptanz auf Schülerseite differierte je nach Intensität des Einbeziehens der Kataloge in den Unterricht und in Leistungserhebungen.

- Kumulative Aufgaben
Durch den Einsatz kumulativer Aufgaben, bei denen das Grundwissen in Wissensneuerwerbaufgaben eingebettet ist, sollen mehrere Ziele erreicht werden. Die Schüler erkennen die Wichtigkeit des Grundwissens. Eine horizontale (fächerübergreifende) oder vertikale (fachinterne) Vernetzung kann erreicht werden. Die Motivation der Schüler kann durch Erfolgserlebnisse verstärkt werden. Einige kumulative Aufgaben für die Jahrgangsstufen 8 bis 10 wurden von den Kollegen selbst entwickelt und eingesetzt, andere wurden von anderen Set-Schulen übernommen.
- Neue Formen von Schülerübungen
An verschiedenen Netzwerkschulen wurden Schülerübungen in anderer Form als bisher durchgeführt. Die Schüler erhalten offenere Fragestellungen, der Ablauf ist weniger streng vorgeschrieben. So wurden z. B. Unterrichtsmaterialien entwickelt, mit denen die Schüler ausgehend von einem bekannten Sachverhalt ein physikalisches Problem eigenständig experimentell lösen sollen. Im Allgemeinen waren die Schüler hier mit mehr Freude bei der Sache. Während ein Teil der Schüler die Freiheiten für eigenständige Lösungen nutzte, benötigten andere Schüler Unterstützung. Hier hat sich der Einsatz von Info-Karten bewährt, die Schülern bei Bedarf Tipps zur Lösung des Problems geben.
- Naturwissenschaftliches Arbeiten in der Unterstufe
An einer Netzwerkschule wurde ein Wahlkurs „naturwissenschaftliches Experimentieren“ eingerichtet. Dort sollen Schüler der Unterstufe motivierende Erfahrungen mit der Naturwissenschaft Physik machen. Einen besonderen Platz nehmen dabei die Korridorexperimente ein. Hierbei bauen die Schüler Exponate, die dauerhaft im Korridor vor den Physikräumen installiert bleiben. Es wurden z. B. folgende Projekte verwirklicht: Wirbelstrombremse, „Gleichgewichtswand“, unrunde Räder (Kurven gleicher Breite), Türme von Hanoi, überhängende Klötze, Reaktionstestmaschine, Stereohören. Bei den teilnehmenden Schülern war vor allem die Freude am praktischen Arbeiten (Sägen, Bohren, Streichen,...) bemerkenswert. Ihre Motivation, dabei naturwissenschaftliche Gedankengänge zu ergründen, war sehr groß. An zwei Schulen des Sets konnte darüber hinaus im Rahmen eines bayerischen Schulversuches Erfahrungen in einem Unterrichtsfach „Natur und Technik“ in der Unterstufe gesammelt werden.
- Vernetzung Chemie/Physik
In Zusammenarbeit zwischen Chemie und Physiklehrkräften wurde hier daran gearbeitet, die Unterrichtsinhalte besser zu vernetzen und vor allem eine einheitliche Verwendung von Fachbegriffen sicherzustellen.
- Offene Unterrichtsformen
An vielen Schulen wurden offene Unterrichtsformen, insbesondere (häufig neu entwickelte) Lernzirkel, eingesetzt.

6.3 Chemie:

- Erstellung, Einsatz und Überarbeitung eines Flussdiagramms zu Basiskonzepten im Chemieunterricht der Jahrgangsstufen 9 und 10
- Entwicklung und Erprobung kumulativer Unterrichtsstunden im Rahmen dieses Basiskonzeptes
- Entwicklung eines Flussdiagramms zum Stoff-Teilchen-Konzept im naturwissenschaftlichen Anfangsunterricht
- Entwicklung und Einsatz von Grundwissenskatalogen, Festlegen von Grundwissensbegriffen, Einsatz von Grundwissensheften und Grundwissenstests
- Entwicklung und Einsatz von „Strategieblätter“ für den Chemieunterricht zur

- Vermittlung fachspezifischer Lernstrategien
- Entwicklung und Einsatz von offenen Aufgabenstellungen und Aufgabenstellungen mit Problemlösecharakter
- Sammlung und Einsatz neuartiger Experimente
- Einsatz von Schülerübungen zur Förderung des naturwissenschaftlichen Arbeitens und zur Stärkung der Verantwortung für das eigene Lernen
- Einsatz offener Unterrichtsformen im Chemieunterricht, z. B. Lernzirkel, Projekte
- Horizontale Vernetzung zwischen Inhalten der Fächer Chemie und Physik, einheitliche Verwendung physikalischer Begriffe und Größen im Physik- und Chemieunterricht
- Entwicklung eines Oberstufenkonzeptes zum kumulativen Lernen im Chemieunterricht
- Methodentraining im Chemieunterricht
- Ausarbeitung von Unterrichtseinheiten zu „Chemie im Kontext“

6.4 Biologie:

- Erstellung und Einsatz eines Grundwissenskataloges für die Jahrgangsstufen 5 – 10
Es zeigte sich, dass vor allem die Schülerinnen und Schüler der unteren Jahrgangsstufen auf dieses Angebot eingingen. Das Grundwissen floss der Erarbeitung neuen Unterrichtsstoffes immer wieder mit ein und wurde auch an geeigneter Stelle in Stegreifaufgaben eingefordert. Der Grundstock an Wissen förderte bei vielen Schülern die Lernmotivation. Die solide Wissensbasis konnte im Unterricht genutzt werden, um Sinn stiftende Beziehungen zwischen einzelnen Wissensselementen herzustellen.
- Erstellen von Begriffsnetzen (Concept Mapping)
Diese Methode wurde genutzt, um den Aufbau eines strukturierten Wissens zu fördern und um einzelne Lerneinheiten abschließend zu überprüfen. Die Schüler hatten zunächst Schwierigkeiten, ihre Wissensselemente sinnvoll in die Begriffsnetze einzubauen. Nach ersten Erfolgen wurden sie dabei aber immer sicherer.
- Erschließungsfelder im Biologieunterricht
Durch einen Unterricht, der konsequent an fachwissenschaftlichen Schlüsselkonzepten (hier als Erschließungsfelder bezeichnet) orientiert ist, ermöglicht man den Schülerinnen und Schülern, hinter der immensen Fülle biologischer Phänomene ein System erklärender und ordnender Denkmöglichkeiten zu entdecken.
- Horizontale Vernetzung
Die Vernetzung der Biologie mit den anderen Naturwissenschaften und der Mathematik wurde im Unterricht immer wieder aufgezeigt. Zu diesem Zweck wurden vor allem fächerübergreifende Aufgaben entwickelt und eingesetzt. Einige Schüler, die sich zuvor nicht so sehr mit dem Fach Biologie anfreunden konnten, zeigten dadurch einen deutlichen Motivationsschub.

7 Wirkungen in der Schule und im Umfeld der Schule

Hier stellvertretend einige Anmerkungen aus den Netzwerkschulen:

Emil von Behring Gymnasium:

Nach anfänglicher Skepsis fangen auch ältere Kollegen an, sich für die SINUS-Arbeit zu interessieren. Für den Frühsommer 2003 sind schulinterne Fortbildungen zu den SINUS-Ergebnissen geplant.

Durch Vorträge aus verschiedenen RLFB-Veranstaltungen wurde ein Teil der SINUS-Materialien in das Umfeld verbreitet. Immer wieder wird v. a. das Grundwissenheft nachgefragt, ebenso die Experimentsammlung. Von den Eltern der am Modellversuch

beteiligten Schüler kommt positives Feedback.

Wolfgang-Borchert-Gymnasium:

Die positiven Auswirkungen in der Schule sind eng mit der Bereitschaft der Kollegen verbunden, die erstellten Materialien (z. B. die Freiarbeitsmaterialien oder die Grundwissenskataloge) auch im Unterricht einzusetzen.

Die Eltern wurden zu Beginn des BLK-Programms SINUS sowohl in Elternbriefen als auch im Rahmen von Informationsabenden über die damit verbundenen Anliegen und Projekte informiert.

Auf die Grundwissenskataloge wurden (und werden) die Eltern mit einem gesonderten Schreiben durch die Fachschaften Mathematik und Physik hingewiesen. Sie sehen die Grundwissenskataloge in der Regel als nützliche Orientierungshilfe für ihre Kinder und begrüßen dieses Angebot.

Wirsberg-Gymnasium:

Das Programm wurde an der Schule durch die Schulleitung stets unterstützt. Die Teilnahme an Fortbildungen im Rahmen des Programms wurde immer ermöglicht. Die Schulleitung zeigte durchgehend Interesse an der Arbeit im Rahmen des Programms. Auch von Seiten des Elternbeirates war Unterstützung vorhanden. In einer Sitzung erläuterte der Schulkoordinator auf ausdrücklichen Wunsch des Elternbeirates die Zielsetzung und die praktische Umsetzung des Programms und stieß dabei auf großes Interesse bei den Elternvertretern.

Bei den Schülern dauerte es einige Zeit, bis sie die Veränderungen in den Unterrichtsmethoden und Aufgabenstellungen akzeptierten und bis sie bereit waren, auch Zeit und Energie für eine gezielte Wiederholung des Grundwissens zu investieren. Mit der Zeit wurden entsprechende Maßnahmen zum Wiederholen und Üben jedoch bei vielen zur Routine. Teilweise wurde von den Schülern der Wunsch nach zusätzlichen Wiederholungs- und Übungsblättern, z. B. zur Vorbereitung auf Schulaufgaben oder zum Schließen vorhandener Lücken, an die Lehrer gerichtet.

Mehrfach wurden der Grundwissenskatalog und andere Übungsmaterialien auf ausdrücklichen Wunsch an Kollegen anderer Schulen (außerhalb des Schulsets) oder an Eltern oder Schüler anderer Schulen weitergegeben.

8 Erkenntnisse aus bereits durchgeführten Evaluationen

Evaluationen in großem Stil wurden nicht durchgeführt. Eine Vielzahl der entwickelten Materialien wurde aber von verschiedenen Kollegen im Unterricht erprobt. Die Erfahrungen wurden diskutiert, die Wirksamkeit kritisch hinterfragt und ggf. erfolgte eine Überarbeitung oder Weiterentwicklung.

Lehrkräfte vom Emil-von-Behring-, vom Ohm- und vom Wirsberg-Gymnasium nahmen an einer Videostudie des IPN zum Physikunterricht teil. Nach der Auswertung durch das IPN erfolgte eine Besprechung der Stunden.

Interessant sind die Ergebnisse der Netzwerkschulen beim zentralen Bayerischen Mathematik-Test: Schüler, die in den Vorjahren von Lehrkräften unterrichtet wurden, die am BLK-Programm SINUS beteiligt waren, schnitten meist besser ab.

9 Einschätzung der Nachhaltigkeit der Programmergebnisse

Nach Aussage der Kolleginnen und Kollegen, die aktiv am BLK-Programm SINUS teilnahmen, steht die Fortführung der Innovationsansätze in ihrem Unterricht außer Zweifel. Die Art des Unterrichtens hat sich bei diesen Lehrerinnen und Lehrern vollständig geändert. Ihr didaktisch-methodisches Repertoire werden sie auch über das Programmende hinaus weiterentwickeln.

Zum Thema „Grundwissen“ wurden an allen Netzwerkschulen des Schulsets schulinterne gemeinsame Standards entwickelt.

Die Erhöhung der mathematisch-naturwissenschaftlichen Akzeptanz bei den Schülerin-

nen und Schülern ist punktuell erkennbar, aber nicht durchgängig gegeben. Um Erfolge auf diesem Gebiet zu erzielen, muss auf noch breiterer Basis gearbeitet werden.

In den meisten Fällen wurden die innovativen Konzepte auch von Kolleginnen und Kollegen der Schulen angenommen, die nicht direkt am Programm beteiligt waren. An einigen Netzwerkschulen zeichnet sich eine Änderung der gesamten Unterrichtskultur ab. Dies geschieht z. B. an der Pilotschule im Rahmen einer fächerübergreifenden Schul- und Unterrichtsentwicklung.

Eine Verstärkung der Kommunikation nach außen fand durch mehrere Fortbildungen für Lehrkräfte bayerischer Gymnasien an der ALP Dillingen statt. Allerdings reichen diese Maßnahmen für eine Qualitätssteigerung auf breiter Basis nicht aus.

10 Bewertung der Innovationsperspektiven an den Setschulen

Dazu einige Stimmen aus den Netzwerkschulen:

Ohne „Motor“ (= einzelne engagierte Kollegen) hat Innovation in überalterten Kollegien kaum eine Chance. Eine Stärkung dieser „Motoren“ durch weitere Maßnahmen wäre wünschenswert. Junge Kollegen sind häufig sehr offen für die Innovationsansätze und integrieren diese zügig in ihren Unterricht.

Da das Programm von der Schulleitung gefördert wird, erscheint eine Innovationsperspektive realistisch. In einzelnen Fachschaften wäre jedoch eine stärkere Unterstützung durch die Fachbetreuer wünschenswert. Mit Inkrafttreten des neuen Lehrplanes, in dem das Grundwissen explizit ausgewiesen ist, müssen die entwickelten Grundwissenskataloge an die neuen Lerninhalte angepasst werden.

11 Möglichkeiten zur regionalen Verbreitung der Programmideen

Die Weitergabe der Erkenntnisse aus dem BLK-Programm SINUS ist wünschenswert und soll in Bayern durch eine breit angelegte Weiterbildungsinitiative gesichert werden (siehe Vorspann zu den Berichten der Netzwerkkoordinatoren).

12 Möglichkeiten zur Einrichtung von Qualitätsentwicklungsverfahren in anderen Fachbereichen

Eine Ausweitung der Qualitätsentwicklungsverfahren auf andere Fachbereiche ist wünschenswert und ist wie in Punkt 9 angesprochen an der Pilotschule im Rahmen eines Schul- und Unterrichtsentwicklungsprogramms vorgesehen.



**BLK-Modellversuchs „Steigerung der Effizienz
des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts - SINUS”**

**Abschlussbericht
der Schulsets in Berlin im April 2003**

**BLK-Modellversuchsprogramm "Steigerung der Effizienz
des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts - SINUS"**

Abschlussbericht 2003

1. Einschätzung des programmspezifischen Innovationsansatzes

Der gewählte Programmansatz, Prozesse der Qualitätsentwicklung und Optimierung von Lehren und Lernen in den mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichtsfächern auf der Ebene der Schule und orientiert an deren Problemen in Gang zu setzen und mit dem Ziel zu stützen, diesem eine eigene Dynamik zu geben, die über den Modellversuch hinaus trägt, hat sich im Wesentlichen und mit unterschiedlichen Ausformungen an den einzelnen Schulen als erfolgreich erwiesen.

Rückblickend erwies es sich, dass dabei die Verbesserung der Kommunikationskultur zunächst unter einzelnen Lehrkräften, später in den Fachschaften und danach in der gesamten Schule, aber auch darüber hinaus zwischen Schulen eine wesentliche Rolle spielte. Wer die Unterrichtskultur verbessern will, muss vor allem die Kommunikationskultur verbessern.

Der Einstieg über die Module und die dazugehörigen Handreichungen ermöglichte in Verbindung mit der Expertise eine zielorientierte Herangehensweise und zunächst „neutrale“ Fachgespräche über die in TIMSS identifizierten Probleme des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts und auf dieser Basis eine Reflexion über die eigene fachliche Arbeit und eine Konsensfindung über die ersten Zielsetzungen im Fachkollegium.

Es konnte so relativ schnell Einigkeit darüber hergestellt werden, dass vor allem die Sicherung von Basiswissen ein defizitärer Bereich an den Schulen ist und das Verharren bei Routineaufgaben mathematisches Modulieren nicht fördert. Auch für den naturwissenschaftlichen Unterricht gingen von den Modulen wesentliche Impulse für die Reflexion über seit Jahren praktizierte Handlungs routinen aus, die zwar den Lehrkräften einen ökonomischen Umgang mit Vor- und Nachbereitungszeiten erlaubten, aber weder das Interesse der Schülerinnen und Schüler¹ an dem Fach förderten noch bei ihnen die Leistungen hervorbrachten, die den Zielsetzungen entsprachen.

Die Relevanz der Module für den Unterricht wurde akzeptiert. Es entstand einerseits ein neuer Kommunikationsstil in den Schulen und andererseits wurde eine Atmosphäre des Vertrauens geschaffen, die es später ermöglichte, überholte Unterrichtsverfahren aufzubrechen und die Unterrichtsskripte gemeinsam zu verändern.

¹ Im Folgenden ist häufig von Lehrern, Kollegen und Schülern die Rede. Die maskuline Form wird wegen der Kürze der Formulierung gewählt. Stets sind dabei auch die Lehrerinnen, Kolleginnen und Schülerinnen gemeint.

Als weitere Komponente kam hinzu, dass sich die Lehrkräfte über Fachgespräche bei der gemeinsamen Planung und zunehmender gemeinsamer Reflexion über Unterricht in ihrer Professionalität stärker wahrnahmen und damit die Basis geschaffen wurde für arbeitsteilige Verfahren bei der Unterrichtsplanung. Kooperation wurde als Unterstützung empfunden und zunehmend selbstverständlicher ausgeübt. Anfangs wurde eingeschätzt, dass Kooperation mit einem enorm hohen Aufwand verbunden ist, mit zunehmender Handlungssicherheit erwies sie sich jedoch als ökonomisches Arbeitsverfahren.

Bereits die Diskussion über die Eignung von Unterrichtsmaterialien für die gestellten Zielsetzungen erforderte ein sensibles Vorgehen aller Beteiligten und bedeutete auch das Akzeptieren von fachlich begründeter Kritik, die natürlich auch die emotionale Ebene berührte. Diese Prozesse waren nicht immer erfolgreich, da u.a. die Koordinatoren an den Schulen und in den Sets nach ihrer fachlichen Qualifikation ausgewählt, aber nicht unbedingt in Konfliktmanagement geschult waren. Es bestand jeweils auch die Gefahr des Rückzugs aus dem Modellversuch, der auf freiwillige Beteiligung angelegt war. Dieses Problem ergab sich auch bei der Beratung von Schulen durch die Landes- und Setkoordinatoren.

In einem nächsten Schritt wurde der Unterrichtserfolg hinterfragt und es ergab sich eine andere Sichtweise, indem Misserfolge nicht prinzipiell den Schülern angelastet wurden. Es kam zu inhaltlichen Auseinandersetzungen, die langfristig für die eigene Professionalität vorteilhaft sind, die tradierten Unterrichtsformen in Frage stellen und so zu einer Qualitätsentwicklung des Unterrichts führen.

So gingen auch für die Veränderung des Unterrichtsskripts die entscheidenden Impulse von den Modulen aus, zogen offene Aufgaben zwangsläufig die Frage nach offeneren Unterrichtsformen nach sich. Die Erstellung eines Basiswissenskatalogs erzwang die Definition von Basiswissen, und daraus ergab sich die Frage nach der Basisqualifikation (siehe Ausführung F. Weber), nach Fertigkeiten und Fähigkeiten.

Die Verknüpfung und inhaltliche Verschränkung der Module wurde nach einer ersten Phase der Konzentration auf einzelne Module und deren produktorientierter Bearbeitung bald deutlich. Der Unterricht forderte die Diskussion über andere Formen der Leistungsbewertung und Rückmeldung heraus. Andererseits erzwingen lösungsoffene Aufgaben aber auch einen anderen Umgang mit Fehlern. Während der Fehler beim fragend-entwickelnden Unterricht möglichst zu vermeiden ist, ist er bei offenen Unterrichtsformen häufig der Anlass für eine angeregte und fruchtbare Diskussion. Außerdem ermöglichen freie Arbeitsformen den Schülern, den Zuwachs ihrer Kompetenz zu erfahren. Diese offenen Unterrichtsformen benötigen aber einen Wissenskatalog, einen Kanon an Grundfertigkeiten und Kenntnissen, auf den sich die Fachschaft geeinigt haben muss, um am Ende eines jeden Schuljahres verbindliche Standards erfüllt zu haben. Denn nur auf diese Weise ist sichergestellt, dass alle Schüler im Folgejahr zumindest über die gleichen Grundfertigkeiten verfügen.

Die tatsächliche Veränderung von Handlungsrouninen erfordert jedoch einen größeren Zeitraum als fünf Jahre. Dieser Zeitraum reicht nicht aus, um ganze Fachschaften, bzw. ganze Schulen verändern

zu können. Wir haben in Berlin die Erfahrung gemacht, dass in den ersten zwei Jahren, wenn nicht schon schulstrukturell Kooperationsmodelle bestanden (Gesamtschulen), kaum Bewegung in die Kollegien kam. In den folgenden Jahren nahm die zunehmende Sicherheit der SINUS-Kollegen die Ausbreitungsgeschwindigkeit enorm zu. Die Prozesse sind allerdings unterschiedlich verlaufen; die einzelnen Schulen weisen nach fünf Jahren keinen einheitlichen Entwicklungsstand auf.

Schulen mit generell günstigerer Ausgangsbasis haben sich schneller entwickelt. Es spielte deutlich eine Rolle, ob – wie Gesamtschulen – Kooperationsansätze bereits vorhanden waren, weil sie wegen des höheren Grades von Verbindlichkeit der Absprachen mit der Schulform eng verbunden sind. Diese Absprachen waren aufgrund des leistungsdifferenzierten Unterrichts und der daraus resultierenden Vergleichbarkeit der Leistungen/ Standards bei prinzipieller Durchlässigkeit generell notwendig. Es muss an dieser Stelle aber ein wichtiger Unterschied deutlich gemacht werden: Vor dem Modellversuch fand eine Diskussion über Unterrichtsmaterialien und teilweise über Methoden statt. Es wurden gemeinsame Arbeitspläne erstellt. Aber es wurde nicht über den Unterricht, das Unterrichtsskript gesprochen. Die Verbesserung von Unterricht war sehr selten ein Thema. Dies hat sich während der SINUS-Arbeit grundlegend geändert. Schulen, die anfangs von einer „Einzelkämpfersituation“ ihrer Lehrer ausgehen mussten, hatten dagegen in der Anfangsphase die Schwierigkeit, sich überhaupt erst einen Organisationsrahmen für einen strukturierten fachlichen Austausch zu schaffen, der über die institutionalisierte Fachkonferenzarbeit mit Ziel- und Arbeitsplanabsprachen hinaus ging.

An dieser Stelle ist die wichtige Rolle des Schulleiters zu nennen, die in der SINUS-Arbeit u.E. zu spät erkannt wurde. Erst durch die Tagung in Kassel haben einige Schulleiter die Erkenntnis gewonnen, dass von SINUS eine schulprogrammatische Kraft für ihre gesamte Schule ausgehen kann. Erst dann haben sie den SINUS-Lehrern die umfassendere organisatorische und moralische Unterstützung gegeben, die das Projekt an der Einzelschule stark gefördert hat.

Es gibt aber noch mindestens einen weiteren Effekt, der die Arbeit an der jeweiligen Schule förderte: Schulen, die an anderen Unterrichts- und Schulentwicklungsprogrammen (z.B. SQiB², PSE³) teilnahmen, konnten Synergieeffekte nutzen. Pädagogische Schulentwicklung und SINUS ergänzten sich ideal in der Umsetzung von offenen Aufgaben und offenen Unterrichtsformen, das Berlinspezifische Unterstützungssystem für die Pilotschulen „Schulprogrammentwicklung“ gab Impulse für die mit SINUS intendierten Schulentwicklungsprozesse und der mathematisch-naturwissenschaftliche Bereich konnte über diese Fächer hinaus wirken.

An fast allen SINUS-Schulen führte das Modellprojekt nun umgekehrt dazu, dass intensiv über Schulentwicklung nachgedacht wurde. SINUS hat also die erwarteten Schulentwicklungsprozesse in Gang gebracht, allerdings in einer anderen Form, als mit dem Modellversuch intendiert war. Zwar wurde der Entwicklungsprozess von den Fachbereichen Mathematik und/oder Naturwissenschaften angestoßen und es wurde versucht, andere Fachbereiche für die Mitarbeit zu gewinnen. Die fachübergreifende

² Schulqualität in Berlin

Zusammenarbeit beschränkte sich aber auf bestimmte, zeitlich begrenzte Projekte. Eine direkte Übertragung der SINUS-spezifischen Arbeitsweise auf andere Fachbereiche gelang jedoch im Prinzip nur in Zusammenhang mit der Initiative der Schulleitungen, Schulprogrammarbeit in ihren Schulen zu verankern.

Natürlich muss auch in diesen Umbruchphasen stets mit Rückschlägen gerechnet werden. Diese kamen häufig daher, dass die Idee der Veränderung des Unterrichtsskripts nicht hinreichend berücksichtigt wurde und demzufolge von den Kollegen zu viel auf einmal verlangt worden war. Hier setzt ein weiterer Vorteil dieses „Modells von unten“ an: Es berücksichtigt nicht nur die Unterschiede an den Einzelschulen, sondern auch die individuellen Unterschiede der einzelnen Lehrerpersönlichkeiten. Die behutsame Veränderung, bei denen die Kollegien langsam und schrittweise mitgenommen werden, ist nachhaltiger.

Das Unterstützungssystem - vor allem die zentralen Fortbildungsveranstaltungen - war von hohem Wert, wobei nicht zu verhehlen ist, dass die Ausführungen von sehr unterschiedlicher direkter Unterrichtsrelevanz waren. Während einige Vorträge bzw. Workshops direkt auf die Unterrichtsarbeit übertragbar waren (z.B. Schupp, Herget), regten andere (z.B. Gallin, Hollenstein) quasi als Utopie an, sie in reduzierter Form in den Unterricht einfließen zu lassen. Manches machte vielleicht auch nur Mut durchzuhalten (Jan de Lange), wenn man z.B. hörte, wie lang und beschwerlich der Weg in den Niederlanden war. Das Gleiche gilt für die verteilten Materialien: Während sich einiges als sehr wertvoll und brauchbar erwies, auch zum Nachdenken anregte, waren andere Handreichungen zu praxisfern und damit kaum für die weitere Arbeit verwertbar.

Der über die Qualitätsentwicklung von Unterricht an der einzelnen Schulen hinausgehende programmspezifische Innovationsansatz der Unterstützung „von außen“ und der regionalen und bundesweiten Vernetzung wirkte aber auch über die „offizielle“ Ebenen hinaus, insbesondere im informellen Bereich: Die regelmäßigen bundesweiten Treffen dienten zwar vorrangig der fachlichen Fortbildung und Motivation, aus der Fortbildungskonzeption mit mehrtägigen Veranstaltungen ergab sich aber auch ein ausreichender Zeitrahmen für Fachdiskussionen unter den Teilnehmern und vor allem ein nicht zu unterschätzender informeller Erfahrungsaustausch und – gestützt durch die e-Mail-Liste – die Möglichkeit bilateraler Kontakte von Fachkollegen über die Veranstaltungen hinaus. Dies führte zum direkten Austausch von Materialien und Reflexion über Unterricht und erweiterte dadurch die Möglichkeiten der Kommunikation über Einzelprobleme, die über die Möglichkeiten des zentralen Servers hinaus gingen.

Die aus den informellen Kontakten entstandenen bundesweiten Arbeitsgruppen, die auf Grund gesicherter Ressourcen regelmäßige Arbeitstreffen ansetzen konnten, der Arbeitskreis „CAS und dynamische Geometrie im Mathematikunterricht“ und die Koordinatorentreffen, wurden von der Berliner Koordinatoren und den Setlehrkräften intensiv besucht und als zusätzliche Unterstützung empfunden. Während in der ersten Arbeitsgruppe das Fachgespräch und konkrete

³ Pädagogische Schulentwicklung

Unterrichtsplanungen im Vordergrund standen, befasste sich die zweite Arbeitsgruppe vorrangig mit Fragen der Koordinatorenarbeit und regionalen und bundesweiten Disseminationsmodellen. Darüber hinaus entstanden weitere bundesweite Arbeitsgruppen bzw. es wurden überregionale Treffen zu bestimmten fachlichen Themen organisiert, deren Ergebnisse in die Berliner Set- Schulen hinein Wirksamkeit zeigten.

Die Einrichtung des bundesweiten Servers wird im Hinblick auf die Möglichkeit des Austauschs guter Praxisbeispiele als positiv angesehen, obwohl mit zunehmender bundesweiter Nutzung durch die Fülle des Materials die Suche zunehmend zeitaufwendiger und schwieriger wurde. Probleme ergaben sich auch in einem anderen Bereich. Die Berliner Lehrkräfte waren nicht gleichermaßen in der Lage den Server zu nutzen, das Material aufzubereiten, urheberrechtlich abzusichern und geeignete Suchbegriffe zu definieren. Auch durch unterstützende Fortbildung und die zusätzliche Bereitstellung eines PC-Administrators konnten diese Probleme nicht vollständig behoben werden.

Sehr stark profitiert haben die Koordinatoren, die relativ häufig an zentralen Fortbildungen teilnehmen und zu Fachleuten des Trägers in Kiel, in Bayreuth und beim ISB sowie bundesweit Kontakte knüpfen konnten und schnelle Unterstützung in konkreten Einzelproblem erhielten.

Die Fortbildungsveranstaltungen für Koordinatoren in Dillingen boten eine weitere und sehr notwendige Unterstützung für die Koordinatoren, die zwar fachlich qualifiziert, aber keine Schulentwickler mit routinierten Verfahren und Erfahrungen waren. Die Fähigkeit, behutsam, aber doch bestimmt und kollegial mit Erwachsenen umzugehen, war bei den Koordinatoren unterschiedlich gut ausgeprägt und das Handlungsrepertoire in diesem Bereich war anfangs nicht vielfältig genug. Dies konnte in Dillingen zu großen Teilen behoben werden. Leider wurde nur ein Teil der Koordinatoren dadurch erfasst und es war nicht möglich, die Schulkoordinatoren ebenso intensiv fortzubilden.

Zusammenfassend lässt sich für Berlin sagen, dass sich der innovative Ansatz im Prinzip bewährt hat und sich die Schulen im Sinne der Zielsetzung auf den Weg begeben haben. Die fünf Jahre waren aber nicht ausreichend, um an allen beteiligten Schulen mit sehr unterschiedlichen Eingangsvoraussetzungen eine durchgängige, nachhaltige Steigerung der Effizienz des gesamten mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts zu erreichen. Die Zeit reichte auch nicht aus, um diesen Ansatz auf alle anderen Unterrichtsfächer zu übertragen, die Schulentwicklungsprozesse an allen beteiligten Schulen vollständig in Gang zu setzen und in den Schulen dauerhaft zu verankern. Es kann allerdings erwartet werden, dass über die bisher geleistete Arbeit im Modellversuch der programmspezifische Innovationsansatz an der Mehrzahl der beteiligten Schulen verankert, insbesondere eine relativ beständige Kooperationsstruktur an allen Schulen aufgebaut wurde und sich der Unterricht tatsächlich bei den aktiv am Modellversuch beteiligten Lehrkräften verändert hat. Auch unter Berücksichtigung der bundesweiten und der landesspezifischen Entwicklung im Bereich der Qualitätsentwicklung von Schulen wird erwartet, dass der Prozess fortgeführt und die Nachhaltigkeit des Modellversuchs an den SINUS- Schulen gesichert werden kann.

2. Einordnung der Innovationsarbeit

Die Expertise zum Modellversuch SINUS hat die Arbeit in Berlin stark geprägt. Vier Säulen sind unseres Erachtens besonders zu nennen:

„Diese handlungsleitenden Vorstellungen (SUBJEKTIVE THEORIEN) oder Theorien konstituieren kulturelle Skripts, gleichsam Drehbücher, die den Ablauf zahlreicher Stunden festlegen. (...) Die Skripts beschreiben Grundstrukturen von Unterricht, die Variationen in bestimmten Bandbreiten zulassen.“ (Expertise S. 87)

„Die Arbeitsschwerpunkte sind als Module konzipiert, die unterschiedliche Schwerpunktsetzungen erlauben, aber gleichwohl in einem Gesamtkonzept organisiert sind.“ (Expertise S.86)

„Selbstvergewisserung und kollegialer Austausch darüber sind auch eine notwendige Voraussetzung für die Optimierung des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts.“ (Expertise S. 65)

„Offenbar ist es dem mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterricht bislang noch nicht in ausreichendem Maße gelungen, Sinn zuverlässig erfahrbar zu machen. Dies kann nicht allein im Unterricht geschehen. Vielmehr bedarf der Unterricht einer Einbettung in eine Schulkultur, in der die Bedeutung des mathematisch-naturwissenschaftlichen Bereichs anschaulich und Schülern und Eltern mitteilbar wird.“ (Expertise S. 69)

Ausgehend von diesen vier Punkten wurde in Berlin folgendes beschlossen:

Soll der Unterricht zusammen mit den Kollegen verändert werden, so müssen ihre Unterrichtsskripte berücksichtigt werden und bei Veränderungen muss behutsam vorgegangen werden. Es wurde also versucht, die Ausgangslage möglichst vieler zu beachten und auf die Wünsche der Einzelschulen einzugehen (siehe auch Modulauswahl).

Damit der kollegiale Austausch auf eine professionelle Basis gestellt wird, wurde versucht, die Arbeitsschritte bei der Qualitätsentwicklung in den SINUS-Schulen zu implementieren. Evaluation war ein Thema, das auf mehreren berlinweiten Fortbildungsveranstaltungen behandelt wurde.

Durch intensive Öffentlichkeitsarbeit (SINUS-Tag, Elternversammlungen, Wettbewerbe, Projekttag mit naturwissenschaftlichem Schwerpunkt, Pi-Day, Tage der offenen Tür und vieles mehr) wurde versucht, den Stellenwert der mathematisch-naturwissenschaftlichen Bildung in der Schule zu erhöhen (Martin Buber: Tue Gutes und rede darüber).

In Berlin wurde eine Vielzahl von verschiedenen Modulen bearbeitet, wobei sich im Laufe der Zeit Verschiebungen bemerkbar machten. Ausgehend von der Idee der behutsamen Veränderung haben sich die Schulen anfangs ihre Module selbst gewählt. Da zuerst Mathematik im Vordergrund der Arbeit stand und Aufgaben wiederum das Kernstück dieses Faches sind, ist es nicht verwunderlich, dass das Modul 1 in den meisten Schulen vertreten ist (11 von 12 Schulen).

Neben der Evaluation bilden verlässliche Standards die Grundlagen einer professionellen Kooperation. Deshalb fiel die Wahl vieler Schulen auf das Modul 4 (11 von 12 Schulen) und das Modul 11 (5 von 12 Schulen).

Darüber hinaus ergaben sich die Modulwahlen aus den speziellen Problemen bzw. Interessen der jeweiligen Einzelschule (Modulzusammenstellung: siehe Schwerpunkt 3). Während des Fortschreitens des Programms, bei zunehmender Sicherheit der Kollegen mit den „neuen“ Unterrichts- und Kooperationsformen, stieg das Bewusstsein der Vernetztheit der Einzelmodule im Unterrichtsgeschehen, so dass eine Neuorganisation vorgenommen wurde: Die Schulen vernetzten sich themenbezogen. Darüber hinaus kam es zu engen Kooperationen mit anderen Projekten (EVA, SQIB) und Institutionen (LISUM, PLIB⁴, Universitäten).

Die Zunahme des Interesses von Fachschaften aus dem naturwissenschaftlichen Bereich führte zu einer vermehrten Bearbeitung des Moduls 2 und zur Bildung von Netzwerken in diesen Fachgruppen (auch fachübergreifend).

⁴ Pädagogisches Landesinstitut in Brandenburg

3. Arbeitsschwerpunkte (bearbeitete Module, eingegangene Ziele)

Entwicklung von Arbeitsschwerpunkten in den einzelnen Schulen

Die modulare Struktur erleichterte den Schulen den Einstieg in die Arbeit des Modellversuchs, da sie auf diese Weise Teilbereiche bearbeiten konnten, ohne sofort das gesamte Unterrichtsskript ändern zu müssen. Die Schulen wählten Module aus, die an schon vorhandene Arbeitsschwerpunkte anknüpfen. Die „Aufgabe“ nimmt dabei eine zentrale Rolle im Mathematikunterricht ein, so dass es nicht verwunderlich ist, dass neun der zwölf Schulen zunächst Modul 1 auswählten. Auch über die Notwendigkeit, bei den Schülern Basiswissen und Grundfertigkeiten zu sichern, war man sich in den Schulen einig; dies zeigte sich daran, dass acht Schulen Modul 4 wählten, welches einen Arbeitsschwerpunkt sowohl in Mathematik als auch in den Naturwissenschaften darstellte.

Eine weitere bedeutende Rolle spielte Modul 11, da an einigen Schulen – auch wieder Mathematik und die Naturwissenschaften betreffend – bereits vor dem Einstieg in den Modellversuch über schulinterne Leistungskriterien und deren Erhebung diskutiert wurde. In der Regel wählten die Schulen zwei bis drei Module und begannen mit einer relativ isolierten Bearbeitung. Wie sich auch in der Tabelle 1 widerspiegelt, erhöhte sich im folgenden die Anzahl der bearbeiteten Module, weil den Kollegen im Verlauf der Arbeit deutlich wurde, dass die Veränderungen, die von der Arbeit an einem Modul ausgingen, Veränderungen mit sich zogen, die Auswirkungen auf den Unterricht als Ganzes hatten.

Anzahl der in den Schulen vorrangig bearbeiteten Module (Tabelle 1)

Module	Anzahl der Schulen			
	1999	2000	2001	2002
1. Aufgabenkultur (Problemkultur)	9	11	11	11
2. Naturwissenschaftliches Arbeiten	0	2	2	5
3. Fehlerkultur	2	1	1	1
4. Basiswissen – Lernen auf unterschiedlichen Niveaus	9	8	8	11
5. Kompetenzerfahrung, kumulatives Lernen	3	3	3	4
6. Fächerübergreifendes und fächerverbindendes Lernen	1	2	2	6
7. Förderung von Mädchen und Jungen	1	1	1	2
8. Soziale Kompetenz	0	0	0	1
9. Verantwortung für das eigene Lernen stärken	0	0	1	4
10. Kompetenzrückmeldung	0	1	3	7
11. Qualitätssicherung	6	5	5	5

Diese grundsätzliche Entwicklung soll nun beispielhaft für zwei Schulen aufgezeigt werden.

So begann eine Schule mit der Arbeit an den Modulen 1, 3 und 5. Modul 5 fordert eine systematisch aufbauende Anordnung der Lerninhalte, so dass man sich über diese Lerninhalte, Standards für die einzelnen Jahrgangsstufen (Modul 4) und deren Überprüfung (Modul 11) in der Fachkonferenz einigen

musste. Die Arbeit an einer veränderten Aufgabenkultur, insbesondere aber am Erarbeiten offener Aufgabenstellungen, führte zudem dazu, grundsätzlich das Arbeiten in offenen Unterrichtsformen anzustreben; dies führte zwangsläufig zur Arbeit an Modul 9. Verständnis- und problemorientierter Unterricht erfordert auch entsprechende Aufgabenstellungen in Klassenarbeiten und Lernzielkontrollen, so dass auch Modul 10 Gegenstand der Arbeit an der Schule werden musste. Auf diese Weise wurde erreicht, dass nicht mehr die Arbeit an einem einzelnen Modul im Vordergrund stand, sondern durch die zahlreichen verschiedenen Aspekte das Unterrichtsgeschehen als Ganzes neu betrachtet wurde. Auf die Betrachtung eines einzelnen Moduls wird dann zurückgegriffen, wenn die darin enthaltene Thematik schwerpunktmäßig bearbeitet werden soll.

Eine andere Schule, die schon seit Jahren Vergleichsarbeiten schreibt, begann mit der Arbeit an Modul 11. Anregungen von Koordinatoren und Fortbildungen sowie Materialien des Programmträgers regten eine Evaluation⁵ der schon geleisteten Arbeit an. Die Auswertung dieser Evaluation ergab unter anderem, dass sich die Fachkonferenz mit den Themen der Module 4 und 9 auseinandersetzen musste, da z.B. Schüler sehr deutlich forderten, „das Lernen zu lernen“. Durch die Anregungen aus dem Modellversuch wurde auch an einer veränderten Aufgabenkultur gearbeitet, was sich natürlich auch in Klassenarbeiten etc. niederschlagen sollte, so dass die Arbeit an Modul 10 dazu kam.

Eine verstärkte Arbeit mit dem Computer führte dazu, dass zwangsläufig Modul 3 und Modul 8 in den Blickwinkel gerieten. Nachdem zu Beginn des Modellversuchs nur der Fachbereich Mathematik beteiligt war, kamen später Kollegen aus der Physik und der Biologie hinzu; für die Schule gewannen deshalb auch Modul 2 und Modul 6 an Bedeutung.

Wie an den Beispielschulen aufgezeigt, verlief die Arbeit analog an den anderen Schulen. Der Einstieg über nur einen oder nur wenige Schwerpunkte ermöglichte es, dass am Programm beteiligte Lehrer und Lehrerinnen Fortschritte in ihrer Arbeit erzielten, ohne gleich ihr gesamtes Unterrichtskonzept in Frage stellen zu müssen. Dies wiederum motivierte zur Mitarbeit. Noch nicht am Versuch beteiligte Kollegen konnten so leichter angesprochen werden. Dass im Verlauf der Arbeit die Auseinandersetzung mit einem Schwerpunkt durch die aufeinander abgestimmten Module zu einer Ausweitung der Anzahl der einbezogenen Module führte, wurde oben exemplarisch dargestellt.

Kollegiale Reflexion und Evaluation des eigenen Unterrichts durch gemeinsames Analysieren von Unterrichtssituationen machte den Kollegen deutlich, dass die Betrachtung eines Aspektes von Unterricht immer die Betrachtung weiterer Aspekte nach sich zog. So ist gut nachvollziehbar, dass sich besonders an den Schulen, an denen Kommunikation und Kooperation aufgrund ihrer Struktur (Gesamtschulen) schon etabliert waren bzw. an denen Strukturen gut aufgebaut werden konnten, eine starke Vernetzung der Module entwickelte.

Weiter erwies es sich als sehr hilfreich, dass Kollegen, die ihren Unterricht analysierten und dabei auf anknüpfende Problemfelder stießen, in vielerlei Hinsicht unterstützt werden konnten. Dabei spielten die mindestens zweimal jährlich durchgeführten Fortbildungen für die Berliner Kollegen eine bedeutende Rolle. Die inhaltlichen Schwerpunkte der Fortbildungen knüpften in der Regel an Problemfeldern an, die an einem Großteil der Schulen gerade diskutiert wurden. So wurden zu Beginn des Modellversuchs, als Modul 1 sofort sehr breit bearbeitet wurde, Vorträge und Workshops zum

⁵ Siehe Kapitel 8

Thema „Aufgabenvariation“ (Prof. Dr. Schupp) und zum Thema „Öffnen von Aufgaben“ (Prof. Dr. Herget) organisiert. Später kamen dann Fortbildungen beispielsweise zum Thema „Evaluation“, zur Thematik der Bewertung von offenen Unterrichtssituationen (Dr. Heugl) und zum Computer-Einsatz im Unterricht hinzu. Anregungen zur Organisation dieser Berliner Fortbildungen bekamen die Koordinatoren u.a. auf den zentralen bundesweiten Fortbildungen, die das IPN veranstaltet hat. Bewährt hat sich dabei, dass es möglich war, für Referenten Zusatzmittel beim Programmträger abrufen zu können, da gerade von diesen Referenten eine hohe Motivation ausging.

Des weiteren konnte auf Materialien des Programmträgers und auf Beiträge auf dem Server zugegriffen werden. Die Materialien wurden von den Koordinatoren teilweise auch ausgedruckt, kommentiert und den Schulen in mehreren Exemplaren zur Verfügung gestellt. Wir haben die Erfahrung gemacht, dass diese eher gelesen werden, wenn man dies „mit Stift und Leuchtmarker“ tun kann. Als gute Anregung hat sich auch erwiesen, das Inhaltsverzeichnis von auf dem Server befindlichen Beiträgen auszudrucken und zu verteilen. Außerdem wurden Artikel anderer Fachzeitschriften, der allgemeinen Presse, Veröffentlichungen anderer Bundesländer etc. von den Koordinatoren gesichtet, ausgewählt und mit besonderen Hinweisen der Koordination zu weiteren Schwerpunkten an die Schulen weitergeleitet.

Als Unterstützung erwies sich auch, dass allen SINUS-Schulen zwei fachdidaktische Zeitschriften im Abonnement zur Verfügung gestellt bekommen und so das Themenspektrum der Arbeit an den Schulen erweitern konnten.

Dagegen erwies es sich als hemmend, wenn die Strukturen der Kommunikation und Kooperation in den einzelnen Schulen nicht ausreichend entwickelt waren. Die Verbreiterung der Basis der inhaltlichen Arbeit ging dann nur langsam voran. Wurden z. B. durch schulorganisatorische Gegebenheiten, wie einem Wechsel der Lerngruppe oder dem Streichen einer gemeinsamen Freistunde der beteiligten Kollegen die Kooperation erschwert, verlangsamte sich auch die Vernetzung der Module. Wie an vielen anderen Punkten wird auch hier sehr deutlich, wie wichtig für den Erfolg des Modellversuchs einerseits die Unterstützung der Schulleitung und die Akzeptanz bei den nicht am Versuch beteiligten Kollegen andererseits ist. Die Schulleitung muss eine gemeinsame Freistunde zum Planen und Analysieren von Unterricht ermöglichen, welche auch nicht dem Vertretungsunterricht geopfert werden darf; dies muss den anderen Kollegen verständlich sein.

Die eingegangenen Zielsetzungen im Fach Mathematik lassen sich folgendermaßen zusammenfassen:

- Veränderung der Aufgabenkultur hin zu mehr anspruchsvollen, vernetzenden, an der Erfahrungswelt der Schüler anknüpfenden, schüleraktivierenden Aufgaben zu Lasten von verfahrensorientierten Aufgaben,
- Verwendung vielfältiger Methoden mit dem Ziel einer deutlichen Steigerung der Aktivitäten der Schüler und der Nachhaltigkeit,
- Erarbeitung von Unterrichtsskripts, die einen offenen Unterricht zulassen,

- Veränderung von Leistungsüberprüfungen durch verstärkten Einbezug von geöffneten, vernetzenden, Textverständnis und einen hohen verbalen Lösungsanteil erfordernde Aufgaben,
- Verwendung des Computers zur Unterstützung der oben genannten Ziele,
- Erarbeitung von Standards und Vergleichsarbeiten.

In allen naturwissenschaftlichen Fächern ergaben sich folgende Schwerpunkte:

- Gestaltung von Experimentieranleitungen für den Anfangsunterricht,
- Erarbeitung fachübergreifender Unterrichtseinheiten,
- Erarbeitung von Standards und Vergleichsarbeiten,
- Entwicklung eines fächerverbindenden Unterrichts im Wahlpflichtbereich.

Darüber hinaus ist für das Fach Physik zu erwähnen:

- ein neues Unterrichtskonzept zur Bearbeitung der Optik „Vom Sehen zur Optik“,

für das Fach Chemie:

- die Arbeit nach „Zehn Grundforderungen für den Chemieunterricht“,

und für das Fach Biologie:

- „low budget“- Schülerexperimente im Anfangsunterricht.

In den Fächern Chemie und Biologie beteiligten sich in der Anfangsphase in den Einzelschulen nur wenige Lehrer am Modellversuch. Erst durch die Bildung von themenorientierten, schulübergreifenden Arbeitsgruppen konnten mehr Fachlehrer für die Mitarbeit gewonnen werden.

Entwicklung von Arbeitsschwerpunkten in den Sets

Diskussionen in den Setsitzungen hatten ergeben, dass ein themenorientiertes Arbeiten von den beteiligten Lehrern bevorzugt wird. Auf Vorschlag der Landes- und Pilotkoordinatoren wurde deshalb

im 1. Halbjahr 2001 die Arbeit neu strukturiert und es wurden setübergreifende Arbeitsgruppen mit inhaltlichen Schwerpunkten zu folgenden Themen gebildet:

- Freiarbeit (Mathematik)
- Vergleichsarbeiten – Standards (Mathematik)
- Veränderte Aufgabenkultur und offene Lernsituationen im Mathematikunterricht
- Arbeit des 9. Jahrgangs mit dem TI-92 (Mathematik)
- Physik – Optik
- Experimenteller Unterricht in den Naturwissenschaften

In diesen Arbeitsgruppen bildeten sich folgende Arbeitsschwerpunkte heraus:

- Freiarbeit

Alle teilnehmenden Schulen haben Materialien zu „offenem Unterricht“ erarbeitet, beispielsweise zum Thema „Lineare Gleichungssysteme“. Zu jeder Einheit des 9. und 10. Jahrgangs erstellte jede Schule „offenes“ Material. Die Materialien wurden dann in der Gruppe vorgestellt und damit verbundene Intentionen und Schwierigkeiten aufgezeigt. So konnten dann mit diesen Materialien an den verschiedenen Schulen gearbeitet und deren Einsatz in der Arbeitsgruppe analysiert werden.

- Vergleichsarbeiten

Die Gruppe entwarf für jede der Klassenstufen 7 bis 10 eine Klassenarbeit, die am Ende des jeweiligen Schuljahres Basiswissen abprüft. Die abzuprüfenden Kompetenzen wurden in Rückkoppelung mit den an dieser Arbeitsgruppe beteiligten Schulen bestimmt: In den Fachkonferenzen der einzelnen Schulen wurden Inhalte und geforderte Kompetenzen vorgeschlagen, in der Arbeitsgruppe diskutiert und festgelegt und das Ergebnis wieder in den einzelnen Schulen vorgestellt.

Die Arbeiten für die Klassen 7 und 10 wurden mit Modifizierungen an allen Berliner SINUS-Schulen geschrieben. Die Rückmeldungen der Schulen wurden gesammelt und fanden Eingang in der neuen Vergleichsarbeit. Da auch „Nicht-Sinus-Lehrer“ mit ihren Klassen diese Vergleichsarbeit schrieben, wurden an einer Reihe von Rückmeldungen offensichtliche Unterschiede in der Aufgabenstellung bei „Sinus-„ und „Nicht-Sinus-Lehrern“ deutlich. So hatten trotz differenzierter Vorgabe der Punkteverteilung Kollegen Schwierigkeiten, Aufgaben mit unterschiedlichen Lösungswegen oder Bearbeitungen mit einem geforderten hohen textlichen Anteil zu bewerten. Dadurch kam es aber in den einzelnen Schulen zu einer breiten Diskussion über Basiswissen, Standardanforderungen, Gestaltung von Aufgaben und Leistungsbewertung.

- Veränderte Aufgabenkultur und offene Lernsituationen im Mathematikunterricht

Die Arbeitsgruppe grenzte zunächst das Thema ein und präzierte den Arbeitsauftrag. Die Zielsetzung der Arbeit war, einen Katalog erprobter offener Aufgaben zu erarbeiten, um damit Materialien für einen veränderten Mathematikunterricht bereitzustellen.

Zur Vorbereitung dieser Arbeit vertieften die Gruppenmitglieder zunächst anhand von Literatur ihre Kenntnisse über veränderte Aufgabenkultur und offene Lernsituationen im Mathematikunterricht. Dann wurden die Themen „Begründungen für den Einsatz offener Aufgaben im Mathematikunterricht“, „Charakteristika offener Aufgaben“ und „Stellenwert offener Aufgaben in einer Unterrichtseinheit“ bearbeitet.

Da die Mitglieder der Arbeitsgruppe in unterschiedlichen Jahrgängen unterrichteten, sammelten sie im weiteren Verlauf offene Aufgaben zum verschiedenen Unterrichtsthemen. Die Aufgaben waren von den Gruppenmitgliedern im Unterricht erprobt worden und wurden mit Hilfe eines von der Gruppe erarbeiteten Formulars beschrieben. Neben den Daten, die sich auf den Einsatz im Unterricht beziehen, wies das Formular u. a. auch aus, welche Zielsetzung mit dem Einsatz der Aufgabe verfolgt wurde, wie hoch die Akzeptanz der Aufgabe war und welche Ergebnisse mit dieser Aufgabe erzielt wurden.

Die Arbeitsgruppe hatte geplant, die Aufgabensammlung durch Beiträge weiterer SINUS-Lehrer zu erweitern. Dieses Ziel wurde nicht erreicht, da die Arbeitsgruppe keine weiteren Kollegen zur Mitarbeit motivieren konnte.

- Arbeit mit dem Computer-Algebra-System TI-92 Plus

Folgende Aspekte waren die Arbeitsgrundlage in dieser Gruppe: Durch die gemeinsame Arbeit in Workshops und durch Hospitationen durch den Projektleiter wurden die Lehrkräfte in die Lage versetzt, computerunterstützten Mathematikunterricht sinnvoll zu gestalten und die Qualität des Unterrichts durch kooperative Planung, Reflexion und Erfahrungsaustausch unter Einbeziehung neuer Medien (Vorbereitung von Workshops und Austausch von Materialien über E-Mail) zu verbessern.

Aus dem Computereinsatz im Mathematikunterricht erwachsen u.a. besondere Aufgabenarten und Unterrichtsformen. So konnte in den Versuchsklassen verstärkt ein offener und experimenteller Unterricht stattfinden, in dem der Anteil der Handrechnungen zurückgedrängt wurde. Ziel war es, dadurch eine Verstärkung des mathematischen Verständnisses zu erreichen. Durch die ständige Verfügbarkeit des Taschencomputers gewöhnten sich die Schüler nach einer Phase der Erarbeitung und der Festigung grundlegender Handrechnung daran, Routineaufgaben PC-unterstützt zu lösen und ihre Aktivität mehr dem Lösen anspruchsvollerer und offenerer Aufgabenstellungen zuzuwenden. Aus diesem Unterricht mussten natürlich auch andere Leistungskontrollen und eine andere Gestaltung von Hausaufgaben erwachsen. So entstanden Arbeitsbögen und Klassenarbeiten mit veränderten Aufgabenstellungen. Diese wurden entweder gemeinsam in den Workshops oder von einzelnen Kollegen erarbeitet, die diese dann durch E-Mail an alle schickten.

Die Frage nach der Dokumentation mit dem Rechner betrifft alle Teilbereiche und wurde von allen Teilnehmern als eine sehr wichtige Fragestellung angesehen. Deshalb entstanden „Mustervorgaben“ zu den unterschiedlichsten Fragestellungen, in denen dokumentiert wurde, was und in welchem Ausmaß die Schüler schriftlich fixieren müssen.

Diese Arbeitsgruppe kooperierte sehr intensiv mit der bundesweiten Arbeitsgruppe „CAS und dynamische Geometrie im Mathematikunterricht“. Mehrere der Arbeitstagungen dieser Gruppe fanden in Berlin statt. Die Tagung im Herbst 2002 befasste sich schwerpunktmäßig mit der Arbeit der Berliner TI-92-Gruppe. Die Berliner Lehrer hatten ihre Kollegen zu Hospitationen in den Versuchsklassen eingeladen. Gemeinsam wurde anschließend der Unterricht analysiert.

- Physik – Optik

In dieser Gruppe wurde gemeinsam mit Wissenschaftlern der Humboldt-Universität ein neues Konzept der Behandlung der Optik vorbereitet, im Unterricht umgesetzt und ausgewertet. Ein wesentliches Ziel dieses Konzepts ist es, die Schüler – ausgehend von ihrer Erfahrungswelt – mit Phänomenen der Optik vertraut zu machen, wobei sie selbst aktiv in das Unterrichtsgeschehen einbezogen werden.

- Arbeitsgruppe – Naturwissenschaften

Schwerpunkt der gemeinsamen Arbeit in den naturwissenschaftlichen Fächern (Physik, Chemie und Biologie) war der experimentelle Unterricht, speziell die Gestaltung von Experimentieranleitungen für Schülerexperimente. Nach einer Phase gemeinsamer Arbeit und der Verständigung über Grundsätze zum oben genannten Schwerpunkt teilte sich die Gruppe auf und arbeitete unter dem Aspekt jeweils eines Faches weiter.

- Chemie

Zum Thema „Experimenteller Unterricht in den Naturwissenschaften“ wurde die Durchführung von Schülerexperimenten im Chemieunterricht der Klasse 8 und 9 als Schwerpunkt gewählt. Für die Klasse 9 wurde ein Arbeitsplan zum Thema „Säuren, Basen Salze – Atombau und PSE“ erarbeitet.

- Biologie

Im Fach Biologie stand die Diskussion über Standards in der Mittelstufe im Mittelpunkt, und es wurde ein Katalog biologischen Basiswissens für die Klassenstufe 7, unter Hinblick auf eine Vernetzung in Klassenstufe 9 und 10 und der gymnasialen Oberstufe, erarbeitet. Im Zuge dieser Arbeit entwickelte sich eine verstärkte fachübergreifende Zusammenarbeit mit den Fachlehrern der anderen naturwissenschaftlichen Fächer, so dass ein Projekt „Das Wasser“ bearbeitet wurde.

- Physik

Nach Bildung der Arbeitsgruppe wurden zunächst langfristige Ziele festgelegt. Da im Physikunterricht die Durchführung von Experimenten, insbesondere von Schülerexperimenten, eine zentrale Rolle spielt, entschied sich die Arbeitsgruppe, Schülerexperimente in den Mittelpunkt ihrer Arbeit zu stellen.

Als Schwerpunkte wurden formuliert:

- Einbeziehung der Schüler bereits in die Planung und Vorbereitung der Experimente,
- Gestaltung von Versuchsanleitungen und von Protokollen,
- Skalierung von Anforderungs- und Entwicklungsniveaus,

- Bewertung der experimentellen Fähigkeiten – Entwicklung von Kontrollfragen zur Evaluation des experimentellen Könnens.

Zunächst wurden Verabredungen über das notwendige Basiswissen für die Klasse 8 getroffen. Auf dieser Grundlage wurden Anleitungen für Schülerexperimente zur Thermodynamik in Klasse 8 erarbeitet, wobei festgelegt wurde, was der Schüler im Protokoll in Vorbereitung und Auswertung des Experiments schriftlich formulieren sollte. Es sollte damit erreicht werden, dass die Schüler in der Lage sind, Vorgänge und Ergebnisse präzise zu beschreiben und zu erklären. Gleichzeitig sollten die Aufzeichnungen so strukturiert werden, dass sich im Gesamtkontext ein auf physikalischem Verständnis beruhendes Grundwissen entwickelt.

Als Ergebnis entstanden zwei Handreichungen zur Durchführung von Schülerexperimenten im Physikunterricht der Klassen 8 und 9.

4. Entwicklung der Teilnehmerzahlen an den Schulen

An den Teilnehmerzahlen am Modellversuch „SINUS“ ist die stetig zunehmende Akzeptanz des Modellversuchs in den SINUS-Schulen ablesbar. Allerdings ist an keiner Schule erreicht worden, dass sämtliche Fachlehrkräfte Mathematik und Naturwissenschaften im Modellversuch aktiv und kontinuierlich mitgearbeitet haben.

Im Schuljahr 1999/2000 arbeiteten zunächst nur wenige Lehrkräfte in den Schulen im Modellversuch mit.

Der Schwerpunkt lag im Fach Mathematik, nur an vier Schulen beteiligten sich von Beginn an Lehrkräfte in den Naturwissenschaften. Die anfangs geringen Teilnehmerzahlen waren u.a. darauf zurückzuführen, dass die Bewerbung um eine Teilnahme relativ spät entschieden wurde und die Informationen und die Auswahl der Schulen zunächst über die Schulleiter/innen lief, die ihrerseits nur einzelne, besonders interessierte Lehrkräfte an den Schulen ansprachen. Das Resonanz war anfangs in Mathematik höher als in den Naturwissenschaften.

Es war zunächst notwendig, dass sich die angesprochenen Lehrkräfte Klarheit über die Ziele und Inhalte des Modellversuchs verschafften. Die ersten Sitzungen mit den Koordinatoren und die regionalen und zentralen Fortbildungsveranstaltungen spielten dabei eine wesentliche Rolle, weil viele Informationen und Anregungen für eine neue Unterrichtskultur gegeben werden konnten. Es entstanden zahlreiche Materialien, die in den Schulen von einzelnen Lehrkräften erprobt und genutzt wurden.

Erst Im Schuljahr 2001/2002 konnten an den meisten Schulen weitere Lehrer in den Modellversuch einbezogen werden, wobei die bereits erarbeiteten Materialien an andere Lehrkräfte weiter gegeben und z.T. gemeinsam überarbeitet wurden. Auch in diesem Schuljahr entstanden viele neue Materialien, die dann weitere Lehrkräfte motivierten, diese nicht nur zu übernehmen sondern auch ihr eigenes Unterrichtsscript in Frage zu stellen. Daraus entstand die Motivation, im Modellversuch aktiv mitzuarbeiten.

Eine weitere Ursache für den längeren Vorlauf lag in der Entscheidung der ursprünglichen Leitung, wegen der eigenen Kompetenz in den Bereichen Mathematik und Naturwissenschaften die Landeskoordination selbst durchzuführen. Das hatte zwar zunächst den Vorteil, dass den Schulen für den Einstieg mehr Entlastungsstunden zur Verfügung gestellt wurden und damit dort mehr Zeit in die Qualitätsentwicklung investiert werden konnte, gewährleistete aber nicht in einem umfassenden Maße die intendierte schulnahe Beratung und die erwünschten Fortschritte bei der Vernetzung der Schulen und der Koordination der beiden Sets. Mit dem Wechsel der Leitung in Berlin wurden zwei Landeskoordinatorinnen eingesetzt und damit die Betreuungsintensität erhöht.

Eine Übertragung des Modellversuchs auf die Naturwissenschaften setzte an den Schulen, die ihren Schwerpunkt in Mathematik gesetzt hatten, erst nach etwa zwei Jahren ein. U.a. lag das an der Auswahl der Set- und Schulkoordinatoren (häufiger Mathematiker als Naturwissenschaftler) und den

stark mathematikdominierten Fortbildungen in der Anfangsphase. Die Gewinnung von anderen Fachbereichen gelang später durch eine entsprechende Lenkung und Überzeugungsarbeit der Koordinatoren, durch direkte Einladung der Naturwissenschaftler zu den regionalen Fortbildungsveranstaltungen sowie Berücksichtigung der Fortbildungswünsche der Lehrkräfte und Einrichtung von Workshops und Arbeitsgruppen speziell zu naturwissenschaftlichen Themen.

Eine Ausweitung der Beteiligung wurde über bedarfsorientierte „Schulentwicklungsgespräche“ mit den Schulleitungen und den Fachschaften erreicht, die den gewünschten Erfolg zeigten, wenn die Schulleitungen und die Fachbereichsleiter zur Unterstützung gewonnen werden konnten. In zwei Fällen führten entsprechende Gespräche jedoch zunächst zu einer Beeinträchtigung der Arbeit an den betreffenden Schulen, weil die Beratung als Geringschätzung der bisher geleisteten Arbeit empfunden wurde, innerschulische Konflikte aufbrachen bzw. Solidarisierungseffekte entstanden, die hinterher schwer aufzulösen waren.

An einigen Schulen gelang es nicht, die Lehrkräfte einzelner naturwissenschaftlicher Fächer zu motivieren, an einer Schule nahm der Fachbereich Mathematik gar nicht teil. Auch arbeiteten bis zuletzt nicht sämtliche Lehrkräfte in allen Fachbereichen aktiv mit und beschränkten sich weiterhin auf die Beteiligung an speziellen Projekten und an der Teilnahme an Vergleichsarbeiten oder Übernahme von Materialien.

Das war nach Beobachtung durch die Koordination auf vielfältige Ursachen zurückzuführen:

- Distanz zu den intendierten Schulentwicklungsprozessen, die von den betreffenden Lehrkräften nicht akzeptiert wurden,
- die grundsätzliche Zufriedenheit mit den Ergebnissen des eigenen Unterrichts
- die Wahrnehmung, dass die aktive Mitarbeit im Modellversuch einen hohen Zeitaufwand auch außerhalb von Schule bedeutete
- Zweifel an der Ökonomie der relativ aufwendigen Qualitätsentwicklungsverfahren (Qualitätsschleife) mit der damit verbundenen immer wieder erforderlichen Evaluation des Erreichten
- nicht sofort nachweisbarer Erfolg
- in Einzelfällen die Scheu vor einer allzu intensiven Kooperation und damit der völligen Offenlegung des eigenen Unterrichts und der eigenen Kompetenz
- der Wunsch, allein zu arbeiten und nicht in zusätzliche zeitaufwendige Diskussionen und Gruppenprozesse eingebunden zu werden (hier ließen sich gelegentlich auch die Lehrkräfte nicht gewinnen, auf deren kompetente Mitarbeit die SINUS- Lehrkräfte großen Wert gelegt hätten)
- die Auffassung, dass die spezifische Arbeitsweise im Rahmen des Modellversuchs nicht erforderlich ist, weil die innovativen Unterrichtsmethoden als längst bekannt angesehen und „schon immer“ praktiziert wurden
- Distanz zu Evaluationsverfahren, die als zu aufwendig empfunden wurden
- individuelle Gründe, Zeitfaktoren

- Einsatz in vielen unterschiedlichen Unterrichtsfächern und zu wenigen Lerngruppen Mathematik oder Naturwissenschaften
- Einbindung in andere Projekte insbesondere an den Schulen, die sich aktiv an einer Vielzahl von Projekten beteiligen, die den Lehrkräften auch Freude machen und in denen sie Erfolge haben

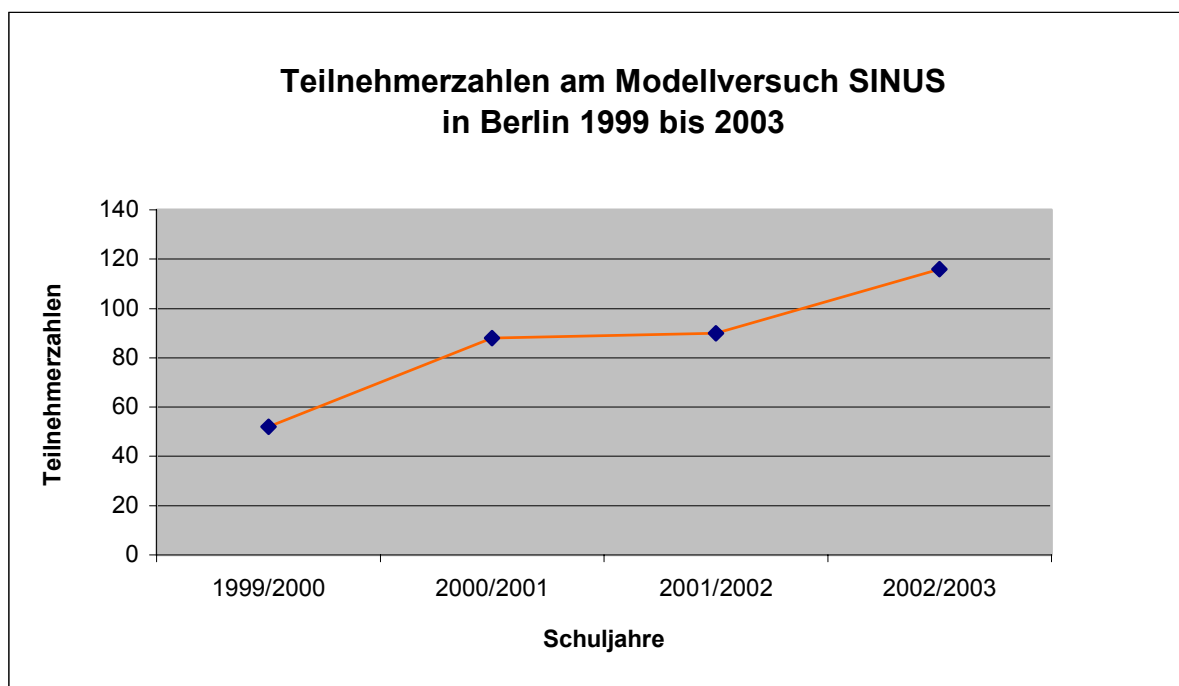
Gelegentliche Rückschläge und Einbrüche bei den Teilnehmerzahlen an einzelnen Schulen waren auf die Veränderung der äußeren Rahmenbedingungen bzw. auf innerschulische Organisationsentscheidungen oder innerschulische Konflikte zurückzuführen. Insbesondere führte eine Häufung schwerer Erkrankungen von Mathematiklehrkräften und damit zwangsläufig verbundene Organisationsentscheidungen an einer Schule dazu, dass sich Vertretungsunterricht häufte, Lehrkräfte fachfremd eingesetzt und die Unterrichtszeit der Lerngruppen reduziert werden mussten. Das führte zu einer zwischenzeitlichen Beeinträchtigung des Modellversuchs an der Schule. Der sporadische Mangel an Fachkräften durch Ausscheiden aus dem Beruf hatte an einer weiteren Schule denselben Effekt. Eine weitere Schule musste während des Modellversuchs in einen neuen Standort ziehen. Dadurch wurden Kräfte an anderer Stelle gebunden. Eine Schule wurde aufgelöst und musste durch eine neu ersetzt werden, die erst eine gewisse Einarbeitungszeit benötigte. An einer Schule ging die Teilnehmerzahl im Fachbereich Mathematik nach einem deutlichen Anstieg zurück, weil durch Veränderungen äußerer Rahmenbedingungen die Fachbereiche Mathematik und Informatik umstrukturiert werden mussten und sich der Koordinator infolgedessen aus dem Projekt zurückzog.

Insgesamt erwies sich aber, dass trotz der Anfälligkeit des Versuchs gegenüber Veränderungen der schulbezogenen Rahmenbedingungen und der damit verbundenen ausgewiesenen Schwankungen bei den Teilnehmerzahlen der Modellversuch an den Schulen eine tragfähige Basis hatte und die aktiv mitarbeitenden Lehrkräfte Kooperation zunehmend als Unterstützung empfanden, Freude an dem in Gang kommenden Innovationsprozess hatten und stolz auf die geleistete Arbeit waren.

Im Schuljahr 2002/2003 setzte sich dieser Effekt fort. Damit wurde das Ziel erreicht, neue Wege der Unterrichtsführung aufzuzeigen und neue Unterrichtsmethoden in den Unterricht zu integrieren.

Durch die Bildung der Arbeitsgruppen konnte eine sehr effektive Arbeit geleistet werden, denn die Teilnehmer wirkten in ihren Schulen als Multiplikatoren. Der Erfahrungsaustausch erfolgte überschulisch, wodurch neben den aktiven Teilnehmern zahlreiche weitere Lehrkräfte in die Arbeit des Modellversuches einbezogen werden konnten.

Übersicht über die Entwicklung der Gesamtteilnehmerzahl am Modellversuch in Berlin



In der folgenden Tabelle ist der prozentuale Anteil der Fachkräfte an den einzelnen SINUS-Schulen erfasst, die aktiv am Modellversuch beteiligt waren und kontinuierlich mitgearbeitet haben. Durch Umsetzungen von Lehrerinnen und Lehrern vor allem infolge des drastischen Rückgangs der Schülerzahlen in einzelnen Regionen änderte sich in einigen Schulen die Zusammensetzung und Größe der Fachschaften.

Übersicht über den prozentualen Anteil der aktiven Teilnehmer am Modellversuch „SINUS“ in den Berliner Schulen

Schule		Teilnehmerzahlen in % (nach den Angaben der Schulen)			
		1999	2000	2001	2002
SET A					
Martin-Buber-Oberschule	Ma Ch	35% 0%	60% 0%	60% 38 %	75% 38 %
Gottfried-Keller-Oberschule	Ma Ph	23 % 13 %	46 % 38 %	31 % 50 %	91 % 50 %
Carl-von-Ossietzky-Oberschule	Ma Ph Ch, B	23% 0% 32%	27 % 0% 42%	36% 7 % 16%	50% 7 % 26%
Rudolf-Virchow-Oberschule	Ma Ph B	5% 0% 0%	10% 0% 0%	20% 0% 0%	30% 27 % 11 %
Bettina-von-Arnim-Oberschule	Ma	39%	52%	57%	65%
Isaac-Newton-Oberschule	Ma Ph	33 % 0%	33 % 0%	55 % 0%	33 % 67 %
SET B					

SINUS Berlin Abschlussbericht 2003

Theodor-Haubach-Oberschule	Ma Ph Ch B	20 % 33 % 40 % 20 %	30 % 33 % 40 % 20 %	36 % 50 % 0% 20 %	36 % 33 % 0% 20 %
Rückert-Oberschule	Ma Ph B	25 % 0% 0%	36 % 0% 0 %	50 % 20 % 14 %	56 % 20 % 14 %
Mahatma-Gandhi-Oberschule	Ph Ch	100 % 0%	100 % 0%	100 % 0%	100 % 14 %
Olof-Palme-Oberschule	Ma Ph	20 % 10 %	13 % 10 %	20 % 10 %	20 % 10 %
Walter-Gropius-Oberschule	Ma Ph Ch B	36 % 71 % 17 % 10 %	9 % 57 % 17 % 10 %	18 % 57 % 17 % 20 %	27 % 71 % 33 % 30 %
Oranke-Oberschule	Ma Ph Ch B	noch keine Teilnahme	30 % 80 % 25 % 50 %	30 % 60 % 25 % 25 %	30 % 60 % 100 % 50 %

5. Organisation der Arbeit in der Schule/ im Schulset

Schulische Organisation

Die Entwicklung des Lehrers vom „Einzelkämpfer“ zum Teamkollegen ist eine zentrale Zielsetzung des Modellversuchs. Zu Beginn des Modellversuchs war Kommunikation und Kooperation – mit Ausnahme an den Gesamtschulen – an den beteiligten Schulen nicht besonders üblich. Hier fiel den Kollegen, die von Beginn an aktiv waren, in mehrerlei Hinsicht eine sehr wichtige Rolle zu. Sie (in der Regel die Schulkoordinatoren) waren es, die regelmäßige Fachkonferenzen und die inhaltliche Arbeit dort einforderten, so dass es zu einer erheblichen Verstärkung der Kommunikation in den Fachbereichen kam.

So konnten die zunächst kleinen Arbeitsgruppen mit wenigen Lehrkräften, die regelmäßig tagten, vergrößert werden und Einfluss auf die Fachbereichsarbeit gewinnen. Konkrete und verbindliche Festlegungen in den Arbeitsplänen der Schule waren eine Möglichkeit, um Überlegungen aus dem Modellversuch für den gesamten Fachbereich festzulegen.

Weiter war es sehr entscheidend, wie an den Schulen mit bereitgestellten Materialien umgegangen wurde. Ein bloßes Vervielfältigen und Verteilen zeigte kaum Resonanz. Die Anregungen fielen dann auf fruchtbaren Boden, wenn die Bedeutung für den eigenen Unterricht deutlich gemacht wurde; d.h. das Interesse aufkam und ein Gespräch möglich wurde, wenn der Schulkoordinator Material z.B. mit dem Hinweis weitergab: „Auf Seite 7 steht eine geöffnete Aufgabe zum Thema Proportionen“ oder „Lies doch mal diesen Artikel; dort wird gut erklärt, was man beim Stationenlernen beachten muss“. Das individuelle Gespräch war also ein bedeutender Faktor.

Wichtig war, dass die aktiven Kollegen immer wieder von ihren Ideen, ihrem Unterricht, ihren Erfolgen und Misserfolgen berichteten, ihre Materialien zur Verfügung stellten und die anderen einluden, mit in den Unterricht zu kommen. So ist über die Zeit des Modellversuchs hinweg zu beobachten, dass es in Schulen, in denen Vorreiter in diesem Sinn agiert haben, zu einer Steigerung der Anzahl der beteiligten Kollegen kam und die Kooperation im Fachbereich zunahm. Nach wie vor gibt es aber auch an diesen Schulen eine große Zurückhaltung gegenüber der kollegialen Hospitation. Die beschriebene Entwicklung wurde insbesondere an einer Schule, an der der Schulkoordinator gewechselt wurde, deutlich. Aus nicht im Zusammenhang mit dem Modellversuch stehenden Gründen wurde ein wenig aktiver Koordinator durch einen anderen ersetzt, der mit Unterstützung der Landeskoordination die Arbeit im Fachbereich voran brachte, und es kam sogar zu einer Ausweitung in weitere Fachbereiche. In diesem Zusammenhang spielte aber auch eine Rolle, dass in intensiven und häufigen Gesprächen der Landeskoordinatoren und der Leitung mit der Schulleitung, den Fachbereichsleitern und den am Versuch aktiv mitarbeitenden Kolleginnen und Kolleginnen der Schule sowie in Fachkonferenzen ein innerschulisches Unterstützungssystem aufgebaut und die Bedeutung für die Schulprogrammentwicklung deutlich gemacht werden konnte.

Besonders effektiv war die Arbeit, wenn in gemeinsamen Planungsstunden über Unterricht diskutiert werden konnte. Zwar wurde an allen Schulen der kollegiale Austausch intensiviert, gemeinsame in die

Stundenpläne eingebaute Planungsstunden im Tagesablauf waren aber besonders an Gymnasien und Realschulen unüblich und konnten auch nicht institutionalisiert werden. Dort, aber auch später an den Gesamtschulen, wurden die Planungssitzungen in den Nachmittag oder Abend verlegt, weil sich eine Unterrichtsstunde als zu kurz für eine intensive Arbeit erwies und besonders in Zeiten hohen Krankenstandes die Anordnung von Vertretungsunterricht unvermeidbar war und die Zusammenarbeit unterbrach.

Die Kollegen an den Gesamtschulen, für die regelmäßige Treffen des Jahrgangsteams selbstverständlich sind, intensivierten ihre Zusammenarbeit. Sie hatten das Ziel, die in einem Jahrgangsteam erarbeiteten Unterrichtseinheiten so zu analysieren und aufzubereiten, dass der darauffolgende Jahrgang mit in die Arbeit des Modellversuchs eingebunden werden konnte. Die Tatsache, dass es an den Gesamtschulen üblich ist, kooperativ zu planen und Materialien für eine große Gruppe von Schülern gemeinsam zu erarbeiten, herzustellen und drucken zu lassen, führte zwangsläufig dazu, dass sich die Lehrkräfte in Zusammenhang mit den veränderten Materialien auch mit der Veränderung von Unterricht auseinander setzen mussten.

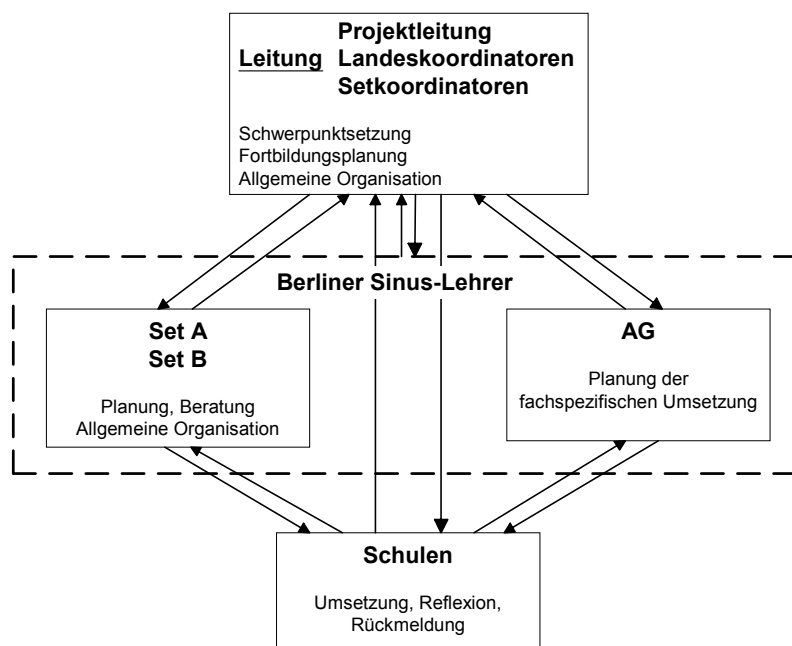
An den anderen Schulen, an denen nicht an eine Jahrgangsteamorganisation angeknüpft werden konnte, wurden in den unterschiedlichen Fächern Arbeitsgruppen gebildet, die meist jahrgangsbezogen arbeiteten und ihre Ergebnisse den anderen Fachbereichskollegen zur Verfügung stellten. Sie wurden vom Schulkordinator geleitet oder innerschulisch koordiniert. Hier zeichnete sich mit der Zeit die Ausweitung der fachbezogenen Arbeitsgruppen ab. Die Ergebnisse wurden in die Fachkonferenzen getragen und dort ggf. gemeinsame Projekte abgesprochen, in den meisten Fällen Vergleichsarbeiten.

Für die Vertiefung und Verbreitung der SINUS-Ideen stellte sich heraus, dass Fortbildungen für den gesamten Fachbereich von Wert waren. So organisierte u.a. eine Schule eigenverantwortlich eine mehrtägige gemeinsame Fortbildung für den gesamten Fachbereich, bei der über Projektarbeit im Mathematikunterricht und geöffnete Aufgaben gearbeitet wurde. Durch dieses gemeinsame Arbeiten über einen längeren Zeitraum wurden auch Kollegen eingebunden, die im Schulalltag nicht erreichbar gewesen waren. Im Anschluss an diese Fortbildung wurde von allen dort anwesenden Kollegen ein Projekt bzw. eine projektähnliche Unterrichtseinheit durchgeführt. Von dieser und einer weiteren Schule wurde auch die Möglichkeit genutzt, mit dem gesamten Fachbereich zu einer Fortbildung nach Bayreuth zu fahren. Auch hier zeigte sich, dass dies die Arbeit an der Schule sehr förderte. Die Möglichkeiten schulinterner Fortbildung wurden auch von weiteren Schulen insbesondere zu einzelnen Themenschwerpunkten genutzt.

Diese Fortbildungen waren aber auch nur möglich, weil Schulleitung und Schulaufsicht der betreffenden Schulen die Vorhaben begrüßt und genehmigt haben. So wird auch hier wie an anderer Stelle die wichtige Rolle des Schulleiters deutlich.

Die Möglichkeit des E-Mail-Austausches unterstützte die Zusammenarbeit sehr. Klassenarbeiten, Arbeitsbögen u.ä. wurde unter den Kollegen ausgetauscht, so dass auch noch kurzfristig Absprachen oder Änderungen vorgenommen werden konnten.

Regionale Organisation



Ausgehend von der Erkenntnis, dass die einzelne Schule in der Unterrichtsentwicklung bei ihren eigenen Stärken und Schwächen anknüpfen sollte, wurde in Berlin auf eine verbindliche Vorgabe von Modulen, Fächern und Klassenstufen verzichtet. Dies hatte zur Folge, dass nach der Setbildung sehr unterschiedliche Interessen zu vereinen waren. Insbesondere konnten sich die Naturwissenschaftler in den mathematikdominierten Sets nicht richtig entfalten. Probleme gab es aber auch mit den unterschiedlichen Schwerpunktssetzungen: Die Bearbeitung von offenen Aufgaben und die Erstellung von Basiswissenskatalogen vertrug sich nicht immer, bzw. konnten in den Setsitzungen nicht immer sinnvoll diskutiert werden. Die Settreffen dienten immer mehr nur noch dem Austausch von Materialien und von deren Diskussion und der Mitteilung von organisatorischen Inhalten. Demzufolge kam bei den Teilnehmerinnen und Teilnehmern der Wunsch auf, setübergreifend zu arbeiten und Gruppen nach inhaltlichen Schwerpunkten zu bilden.

Ab Schuljahr 2001/2002 arbeiteten folgende Arbeitsgruppen (Stand März 2003):

Berliner Arbeitsgruppen im Modellversuch „SINUS“

Gruppe	Mitglieder
Freiarbeit	10
Vergleichsarbeiten – Standards	5
Offene Aufgaben und Lernsituationen	4
TI –92	16
Physik – Optik	8
Experimenteller Unterricht in Physik	7
Experimenteller Unterricht in Chemie	7
Naturwissenschaftlicher Unterricht (Bio)	5
Denken in Naturwissenschaften DiN	4

Anzahl der beteiligten Schulen, die Lehrkräfte in die Arbeitsgruppen delegierten

Fächer	Anzahl der Schulen
Mathematik	11
Physik	8
Chemie	2
Biologie	3
Naturwissenschaften	3

Zur Arbeit der Arbeitsgruppen wurden folgende Modalitäten festgelegt:

Die Arbeitsgruppen werden von Koordinatoren geleitet, die Landeskoordinatoren werden über die Arbeit der einzelnen Gruppen informiert. Die Häufigkeit der Sitzungstermine und die Arbeitsplanung werden von der Gruppe festgelegt.

Diese Form der Zusammenarbeit hat sich bewährt, weil nun die Möglichkeit bestand, gemeinsame Projekte zu erarbeiten, darüber zu diskutieren, die Vorschläge fachlich weiter zu qualifizieren und schließlich die Arbeitsmaterialien zu vervielfältigen, so dass sie in den Schulen genutzt werden können. So wurden in der Arbeitsgruppe „Experimenteller Unterricht in Physik“ Handreichungen für die experimentelle Schülertätigkeit in Klasse 8 und Klasse 9 erarbeitet. Auch in den anderen Arbeitsgruppen entstanden so Unterrichtsmaterialien, die künftig in den Schulen verwendet werden können (Broschüre zum TI 92, Broschüre „Vom Sehen zur Optik“, Broschüre „Denken in Systemen“). Mit der Einführung der Arbeitsgruppen wurde auch bei gemeinsamen Veranstaltungen eine setübergreifende Organisationsform gewählt. Drei- bis viermal im Jahr wurden setübergreifende Sitzungen mit den Lehrkräften der SINUS-Schulen durchgeführt. Sie dienten der Fortbildung, der Weitergabe von Informationen des Programmträgers, Berichten aus den zentralen Fortbildungsveranstaltungen des Trägers, der Bearbeitung von Themenschwerpunkten in entsprechenden Workshops sowie der gemeinsamen Planung von Unterricht und von Projekten.

Zentrale Themen dieser Veranstaltungen waren:

- Neue Aufgabenkultur, Basiswissen und Qualitätssicherung im mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterricht
- Neue Lern- und Unterrichtskultur
- Nutzung von Computerprogrammen und Internet im Unterricht
- Neue Medien und veränderte Aufgabenkultur (gemeinsam mit Brandenburg)
- Anforderungen an veränderte Aufgabenstellungen im mathematisch-natur-wissenschaftlichen Unterricht (gemeinsam mit Brandenburg)
- Sicherung von Basiswissen
- Leistungsmessung und Leistungsbewertung
- Evaluation im BLK-Modellversuch
- Interne Evaluation – Hilfe für den Unterricht durch systematische Rückmeldung
- Selbst- und Fremdevaluation bei veränderten Unterrichtsmethoden (gemeinsam mit Brandenburg)

- Durchführung eines SINUS-Tages zur Präsentation der bisherigen Ergebnisse des Modellversuchs (etwa 500 Teilnehmer)

An diesen zweitägigen Veranstaltungen nahmen jeweils etwa 40 bis 45 Lehrkräfte teil. Diese Fortbildungen waren Ausgangspunkt für vielfältige Aktivitäten in den Schulen und in den Arbeitsgruppen und trugen wesentlich dazu bei, eine zunehmende Akzeptanz des Modellversuchs bei den Fachlehrern in den SINUS-Schulen zu erreichen.

Die zweitägigen Veranstaltungen konnten auch nach veränderter Fortbildungskonzeption des Landes Berlin – Fortbildungen in der Regel nur noch außerhalb der Unterrichtszeit – weiterhin während der Unterrichtszeit an zwei aufeinander folgenden Tagen durchgeführt werden, weil der Weiterentwicklung des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts eine hohe Priorität eingeräumt wird.

Darüber hinaus wurden von den Landes- und Setkoordinatoren bedarfsorientiert Beratungsgespräche mit einzelnen Schulen und einzelnen Lehrkräften auf Nachfrage anberaumt oder auf Initiative der Koordinatoren geführt. Diese bezogen sich auf Fachfragen, Unterrichtsentwicklung und Schulentwicklung.

Die Koordinatoren nahmen an den Planungssitzungen in den Schulen und an Fachkonferenzen teil.

Hospitationen wurden im CAS- Projekt intensiv durchgeführt, Hospitationsangebote der Koordinatoren eher schwach nachgefragt. Hospitationen innerhalb von Schulen konnten nicht institutionalisiert werden, weil insbesondere bei zwingend parallelen Kursen an Gesamtschulen die Rahmenbedingungen dafür nicht gegeben und außerdem Lehrkräfte sehr schwer zu gegenseitigen Hospitationen zu motivieren waren. Hospitationen setzen eine große Offenheit, Sicherheit und Vertrauen heraus. Viele Lehrkräfte haben noch immer eine große Scheu, einen Kollegen in den eigenen Unterricht einzuladen.

Das konnte auch nicht hinreichend durch die lange Zusammenarbeit im Modellversuch aufgehoben werden.

Für die Landeskoordinatoren wurden im Gebäude der Senatsverwaltung Räume und Arbeitsmittel zur Verfügung gestellt und dadurch eine enge Zusammenarbeit mit der Leitung in Berlin in allen Fragen der Organisation, der Arbeit in den Sets und mit den Set-Koordinatoren sowie der Vorbereitung von setübergreifenden Sitzungen und Fortbildungsveranstaltungen gewährleistet.

Etwa alle zwei Monate fanden Sitzungen der Leitung, der Landeskoordinatoren und der Set-Koordinatoren statt. Bedarfsorientiert wurden die Schulkoordinatoren zu diesen Sitzungen eingeladen. Die Landeskoordinatoren nahmen grundsätzlich an den Setsitzungen teil, die von den Setkoordinatoren geleitet wurden und koordinierten die setübergreifenden Arbeitsgruppen bzw. übernahmen jeweils die Leitung einer Arbeitsgruppe. Die Setkoordinatoren leiteten ebenfalls jeweils eine setübergreifende Arbeitsgruppe.

Für die Unterstützung der Lehrkräfte in Zusammenhang mit dem zentralen Server wurde ein

Koordinator eingesetzt, der die Lehrkräfte bei technischen Problemen unterstützte, Anregungen in den Fortbildungen zu den Produkten gab, Fortbildungsbedarf feststellte und entsprechende Fortbildungen organisierte und Kontakte zum Landesinstitut herstellte. Außerdem erhielten die Schulen Hilfestellung bei der Einrichtung einer schulspezifischen Home- page für die Verbreitung ihrer SINUS- Produkte.

Die in den vergangenen Jahren praktizierte Zusammenarbeit mit Wissenschaftlern der Universitäten konnte fortgesetzt werden. Eine enge Zusammenarbeit gab es mit Prof. Dr. Schön (Humboldt-Universität Berlin) bei der Erprobung eines neuen Unterrichtskonzepts zur Behandlung der Optik „Vom Sehen zur Optik“, die in diesem Schuljahr durch die Erprobung der Weiterführung dieses Konzepts als „Fermatsche Optik“ fortgesetzt wurde.

Prof. Dr. Schulz (Humboldt-Universität) unterstützte eine Mathematik-Arbeitsgruppe bei der Erarbeitung einer Unterrichtseinheit zum Thema „Zuordnungen“.

Der Besuch von Vorträgen und Veranstaltungen (Modul 2) durch Lehrer und Schüler wirkte motivierend für den Unterricht. Für die Mathematiklehrer referierte Prof. Dr. Schupp zu „Thema mit Variationen, auch im Mathematikunterricht“, Prof. Dr. Baptist zu „Mathematik erleben – Aktivitäten an Konfigurationen“. Zwei Vorträge hielt Günter Schmidt, Rheinland Pfalz: „Neue Unterrichtskultur und intelligentes Üben. - Welche Auswirkungen hat dies auf Konzeption und Gestaltung von Schulbüchern? - Wie kann man vorhandene Schulbücher zur Unterstützung der gewünschten Unterrichtskultur nutzen?“ und „Alternative Hausaufgaben - insbesondere unter Berücksichtigung des Einsatzes von Computeralgebrasystemen (TI-92) im Unterricht“.

Für den Physikunterricht wurden bei den Vorträgen teilweise Videos angefertigt, die nach methodischer Aufbereitung zur Motivation und fachlichen Unterstützung des Unterrichts eingesetzt werden können (z.B. „Vom Sehen zur Optik“, Prof. Dr. Schön, „Der Weg der Menschheit zur Elektrizität“, Prof. Dr. Wilke, u.a.).

Der Austausch der erarbeiteten Materialien erfolgte über den zentralen Server, der für den Modellversuch eingerichtet wurde. Hier wurden von Berliner Lehrkräften etwa 70 Beiträge veröffentlicht.

6. Zusammenfassende Darstellung der Arbeitsschwerpunkte/ Ergebnisse/ Produkte

Der Schwerpunkt der Arbeit in den SINUS-Schulen, in den Schulsets und in den Arbeitsgruppen hat sich in der fünfjährigen Laufzeit des Modellversuchs verschoben: zunächst stand die Bearbeitung einzelner Module und das Erstellung von Unterrichtsmaterialien im Vordergrund. Im weiteren Verlauf erhielt die Qualitätsentwicklung bis hin zu Schulentwicklungsprozessen verstärkt an Bedeutung.

Zunächst wurden einzelne Unterrichtsmaterialien, beispielsweise Arbeitsblätter, Klassenarbeiten und Stundenentwürfe, neu entworfen. Da SINUS-Kollegen an einigen Schulen eine nur punktuelle Veränderung von Unterrichtsmaterialien und -einheiten als nicht ausreichend empfanden, versuchten sie, in den Schulen veränderte Arbeitsformen einzuführen. So sollte beispielsweise die Selbsttätigkeit der Schüler stärker gefördert werden. Auf diese Weise begann in den Schulen ein Prozess zur Veränderung von Unterrichtskultur.

Durch die Diskussion über Standards, durch die notwendigen Absprachen bei der Planung, Entwicklung und Durchführung von Jahresabschlussarbeiten, durch den Erfahrungsaustausch nach der Erprobung veränderter Aufgaben und Unterrichtseinheiten hat sich die Kommunikations- und Kooperationsbereitschaft in den Kollegien sehr verbessert. Damit wuchs die Bereitschaft der Kollegien, Evaluationsprozesse zu initiieren.

Im Ergebnis führte diese Entwicklung dazu, dass einige Schulen den SINUS-Gedanken in ihr Schulprogramm aufgenommen haben bzw. Unterrichtsentwicklung im Sinne des Modellversuchs SINUS zum Bestandteil ihres Schulentwicklungsprozesses machen.

Der Verlauf der Modellversuchsarbeit wird von den Schulkoordinatoren in den Jahresberichten und im Abschlussbericht beschrieben und u.a. durch Protokolle von Arbeitssitzungen belegt.

An den Materialien und Produkten, die in elektronischer Form im Server oder auf CD oder auf Papier als Skript vorliegen, kann die oben beschriebene Entwicklung jedoch nur bedingt abgelesen werden, da in den Fachkollegien vornehmlich Arbeitsergebnisse dokumentiert wurden und keine Prozesse.

Produkte

- Standards für alle Klassenstufen in Mathematik und teilweise auch für die naturwissenschaftlichen Fächer
- Zusammenstellungen von Basiswissen in Mathematik
- Unterrichtsskizzen und -entwürfe
- Aufgabensammlungen und Handreichungen
- Klassenarbeiten, Jahresabschlussarbeiten
- Unterrichtsbeispiele für den Einsatz von Computer-Algebra-Systemen und Dynamischer - Geometriesoftware sowie Tabellenkalkulationssoftware
- Grundsätze zur Leistungsmessung und -bewertung, zur Evaluation
- Anregungen und Hilfen zur Verbesserung von Koordination und Kooperation in den Kollegien

Die Beiträge im Einzelnen

Auf dem Server :

Standards

- Standards für Mathematik in Klasse 7
- Standards für Chemie in Klasse 8
- Standards für Chemie in Klasse 9
- Arbeitsplan Chemie Klasse 9
- Allgemeine Aufgaben und Ziele des Mathematikunterrichts

Basiswissen

- Basiswissen in Mathematik Klasse 8 (Ergebnis Hubertusstock)
- Basiswissen Algebra Klassen 9 und 10
- Geometrische Grundfertigkeiten

Unterrichtsskizzen und -entwürfe

- Binomische Formeln in Mathematik Klasse 9
- Parabeln und Schnittpunkte mit Geraden in Mathematik Klasse 10
- Workshop zur Geometrie Klasse 7
- Prozentrechnung 7. Klasse
- Geometrie Klasse 7
- Unterrichtsreihe zu quadratischen Gleichungen
- Systeme linearer Gleichungen
- Lineare Gleichungssysteme 1
- Lineare Gleichungssysteme 2
- Gedankengerüst zum Lernabschnitt „Elementare Prozentrechnung“
- Zuordnungen 7. Jahrgang
- Unterrichtseinheit Kongruenzsätze in 7
- Physik 7. Klasse
- Physik-Einführungsstunde Klasse 7 oder 8
- Einführungsstunde für Physik Klasse 8
- Magnetismus – Klasse 8
- Wärmedämmung
- Vom Sehen zur Optik
- Spiegelungen
- Einführung eines neuen Atommodells im Chemie-Unterricht der 9. Jahrgangsstufe
- Arbeitsplan für Chemie Klasse 9 zum Thema „Säuren, Basen Salze – Atombau und PSE“

Klassenarbeiten und Jahresabschlussarbeiten

Jahresabschlussarbeit Klasse 7, Realschule
Klassenarbeit Rechnen in QI
Klassenarbeit Rechnen in QII
Klassenarbeiten Klasse 5
Klassenarbeiten Klasse 6
Jahresabschlussarbeit Klasse 7
Jahresabschlussarbeit Klasse 10
Klausuren Klasse 11
Klausuren Klasse 12

Aufgabensammlungen und Handreichungen

Verwendung von Comics in einer Einführungsstunde zur Prozentrechnung
Anwendung des Satzes des Pythagoras auf Pyramiden in Klasse 9
Therme und Geometrie im 8. Jahrgang
Koordinatengeometrie
Einführung der Addition rationaler Zahlen mit dem Spiel „NIMM/GIB“
Aufgaben mit mehreren Lösungen in Geometrie Klasse 10
Offene Aufgaben 1
Offene Aufgaben 2
Offene Aufgaben Geometrie Klasse 8
Freiarbeit
Ergänzung Freiarbeit Rationale Zahlen
Freiarbeit zu rationalen Zahlen
Gleichungen, Gleichungssysteme
Stationsunterricht in Physik Klasse 10
Entwicklung der Wärmegleichung aus Schülerexperimenten
Das Teilchenmodell in der Wärmelehre Physik Klasse 8

Unterrichtsbeispiele für den Einsatz von Computer-Algebra-Systemen und Dynamischer Geometriesoftware sowie Tabellenkalkulationssoftware

Übungsaufgaben mit MS EXCEL
Computerprogramme zur Rechnung mit Brüchen, Prozentsen und rationalen Zahlen
Termumformungen im computergestützten Unterricht
Gleichungen 7. Klasse mit DERIVE
Sicherung von Basiswissen mit MS EXCEL
Proportionalität in 7 mit dem TI92
Besondere Linien am Dreieck mit EUKLID
Interaktives Arbeitsblatt Winkel

Grundsätze zur Leistungsmessung und -bewertung, zur Evaluation

Ergebnis der Arbeitsgruppe zur Evaluation
Leistungsmessung und Leistungsbewertung

Anregungen und Hilfen zur Verbesserung von Koordination und Kooperation in Kollegien

Kooperation
Kooperation und Kommunikation von Lehrkräften
Formular zur Beschreibung offener Aufgaben

Umfangreichere schriftliche Materialien :

Bericht zum Einsatz des Computer-Algebra-Systems TI92 Plus
Handreichungen für Schülerexperimente im Physikunterricht der Klassen 8 und 9
Denken in Systemen im Chemieunterricht der Klasse 8
Der Schüler als Experte – ein Arbeitsbuch für den Anfangsunterricht in Chemie
Leistungsmessung und Leistungsbewertung (Bericht zu einer Arbeitstagung)

Neben diesen in gedruckter Form vorliegenden Beiträgen sind eine CD und ein Video erstellt worden:

„Vom Sehen zur Optik“ (gemeinsam mit Wissenschaftlern der Humboldt-Universität)
„Wie der Mensch zur Elektrizität fand“ (Vortrag von Prof. Dr. Wilke)

7. Wirkungen in der Schule und im Umfeld der Schule

Wirkungen in der Schule

Kommunikation und Kooperation

Durch die Mitarbeit im SINUS-Projekt verbesserte sich die Kommunikations- und Kooperationsbereitschaft in allen Schulen zunächst in den Fachschaften, die bei SINUS aktiv mitarbeiteten. Die veränderte Form der Zusammenarbeit veranlasste in einigen Schule dann aber auch andere Fachschaften, über eine Verstärkung von Kooperation nachzudenken. Diese zunächst nur „gefühlte“ Veränderung in den Kollegien konnten die Koordinatoren u.a. durch die größere Gewichtung relevanter didaktischer Themen bei Fachkonferenzen belegen. An mehreren Schulen gingen von der sich immer stärker in den Fachbereichen Mathematik und Naturwissenschaften entwickelnden Kommunikation und Kooperation wertvolle Impulse für die Schulprogrammarbeit aus.

Reflektion und Evaluation von Unterricht

Die Ergebnisse der TIMS-Studie veranlassten viele Kollegen ihre didaktischen und methodischen Unterrichtsansätze neu zu durchdenken. Diese Haltung wurde durch den SINUS-Modellversuch gefördert. In den Kollegien nahm die Diskussion über Fragen des Unterrichts zu und die Kollegen zeigten verstärkt Bereitschaft, ihre methodischen und didaktischen Kenntnisse zu erweitern und im Unterricht umzusetzen. In einigen Schulen wurden schulinterne Fortbildungsveranstaltungen in Mathematik oder den Naturwissenschaften durchgeführt. Die Koordinatoren und weitere Kollegen, die an regionalen bzw. zentralen Fortbildungsveranstaltungen des SINUS-Projektes teilgenommen hatten, brachten neue Unterrichtsansätze in die Fachschaften. Die Reflexion über Unterricht war die Grundlage für entsprechende Neuplanungen und schrittweise Veränderungen des Unterrichtsscripts

Das verstärkte Problembewusstsein für die Qualität des eigenen Unterrichts führte in den meisten Schule dazu, dass einfache Mechanismen der Evaluation installiert wurden. So wurden regelmäßig die veränderten Unterrichtsskripte, Aufgaben, Klassenarbeiten etc. überprüft und gegebenenfalls überarbeitet.

Die Reflexion über Unterricht und Evaluationsverfahren wurde in den Schulen jedoch nicht in der gewünschten Weise systematisiert und institutionalisiert. Den angebotenen Verfahren der internen Evaluation stand ein Teil der Schulen auch nach mehreren Fortbildungen noch distanziert gegenüber.

Akzeptanz der Modellversuchsarbeit

In den Gesamtkonferenzen der Schulen wurde in regelmäßigen Abständen über die SINUS-Arbeit berichtet. Durch das Vorstellen der SINUS-Ideen und die Präsentation von Arbeitsergebnissen konnten nicht nur weitere Lehrer aus dem mathematisch-naturwissenschaftlichen Bereich gewonnen werden, auch Kollegen aus anderen Fachbereichen zeigten Interesse an diesem Projekt. So entstanden Diskussionen um Qualitätsverbesserung von Unterricht auch in anderen Fächern. Damit stieg die Akzeptanz der Modellversuchsarbeit in den Schulen. Kolleginnen und Kollegen waren zunehmend bereit Vertretungsunterricht zu übernehmen, um SINUS-Lehrern die Teilnahme an Fortbildungsveranstaltungen zu ermöglichen, weil sie von den Ergebnissen ebenfalls profitieren konnten.

In Schulen, in denen die Schulleitung aktiv die SINUS-Arbeit unterstützte, erhöhte sich die Bereitschaft der Lehrerinnen und Lehrer zur Mitarbeit.

Durch die gleichzeitige Arbeit einiger SINUS-Schulen an weiteren Modellversuchen oder Projekten zur Qualitätsverbesserung wurde ein Synergieeffekt ausgelöst. In diesen Schulen wurde die SINUS-Arbeit in besonderem Maße vom Kollegium akzeptiert und getragen.

Einfluss der Mitarbeit im SINUS-Modellversuch auf Schulentwicklungsprozesse

Von der SINUS-Arbeit ging in mehreren Schulen der entscheidende Impuls aus, sich grundsätzlich mit der Entwicklung von Schulprogrammen zu befassen, die in Berlin bisher nicht verbindlich vorgeschrieben ist. So beteiligten sich drei SINUS-Schulen an dem Berliner Pilotprojekt zur Schulprogrammentwicklung, drei weitere suchten Unterstützung beim Landesinstitut für Schule und Medien bei der Entwicklung von Schulprogrammen. Der Modellversuch wurde so zur „Initialzündung“ der Schulprogrammentwicklung und lässt damit Schlüsse zu über die Akzeptanz des Innovationsansatzes.

Wirkungen im Umfeld der Schule

Information über den BLK-Modellversuch SINUS

In allen Schulen informierten die Schulkoordinatoren oder andere aktive SINUS-Lehrer regelmäßig die Elternschaft an Elternabenden und in der Gesamtelternversammlung über den BLK-Modellversuch und die SINUS-Arbeit. Insbesondere wurden regelmäßig Gespräche mit den Eltern der Klassen geführt, die vom Modellversuch direkt betroffen waren. Mehrere Schulen berichten, dass das SINUS-Projekt regelmäßig am „Tag der offenen Tür“ den Gästen vorgestellt wurde.

Schulen, die eine Schulzeitung oder ein Jahrbuch herausgeben, nutzten dieses Medium, um über das SINUS-Projekt zu informieren. Die Schulkoordinatoren und betroffene Schüler erklärten und kommentierten die SINUS-Arbeit.

Einige Schulen werben in ihrem Schul-Flyer, der insbesondere der Elterninformation für Grundschülereltern beim Übergang in die Oberschule dient, mit der Teilnahme am SINUS-

Modellversuch. Die Qualitätsverbesserung des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts nach dem SINUS-Konzept wurde in die Kurzfassung der Schulprogramme, die für die Öffentlichkeit bestimmt sind, an drei Schulen aufgenommen.

Durch die Vorstellung der Ziele des Modellversuchs auf der Homepage einiger Schulen wurde eine breitere Information der Öffentlichkeit gewährleistet. Auch auf der Internetseite der Berliner SINUS-Gruppe (www.sinus-berlin.cidsnet.de) wurden weitere Informationen über den Modellversuch veröffentlicht.

Der Berliner SINUS-Tag im März 2001 gab den Schulen die Möglichkeit, öffentlichkeitswirksam Arbeitsformen und Ergebnisse des Modellversuchs zu präsentieren. Über 500 Teilnehmer und Besucher nutzten die Gelegenheit, sich mit dem Anliegen des Modellversuchs vertraut zu machen.

Im SINUS- CAS- Projekt kooperierte ein beteiligtes Gymnasium mit einem benachbarten Gymnasium, das großes Interesse an einer Verbesserung der Unterrichtskultur im Fach Mathematik zeigte. Außerdem arbeiten zwei Fachseminarleiter Mathematik an dieser Schule, so dass die Ideen des Modellversuchs unmittelbar in die Fachseminararbeit einfließen konnten.

Zusammenarbeit mit anderen Schulen oder Einrichtungen

Einige Fachbereiche konnten die Kollegen benachbarter Schulen zur Mitarbeit in einzelnen Projekten gewinnen. So nahm die Fachschaft einer benachbarten Schule gemeinsam mit einer SINUS-Schule am TI92-Projekt teil (s.o.). Eine Grundschule bearbeitete gemeinsam mit den Kollegen der Naturwissenschaften das Thema DiN (Denken in Naturwissenschaften). Schüler einer SINUS-Schule haben ein Projekt – Der Rückstoß als Antrieb – mit Grundschülern durchgeführt, in dem sie die Phänomene untersuchten, Versuche entwickelten und theoretisch aufbereiteten, um mit den Grundschülern dann einfache Boote zu bauen.

Für das Fach Mathematik konnte eine enge Kooperation mit dem LISUM (Berliner Landesinstitut für Schule und Medien) aufgebaut werden. Die Arbeit des LISUM im Bereich Mathematik der Sekundarstufen I und II basiert seit zwei Jahren auf dem SINUS-Gedanken. Die meisten Fortbildungsveranstaltungen werden von SINUS- Lehrkräften durchgeführt. Besonders zu erwähnen sind die schulinternen Fortbildungsveranstaltungen, die im Rahmen eines Unterstützungssystems in 25 Berliner Oberschulen stattfanden. Außerdem wurden fortbildende Inhalte der zentralen Fachbereichsleitersitzungen/Sitzungen der Fachkonferenzleiter zum veränderten Mathematikunterricht von SINUS-Lehrkräften gestaltet.

Eine weitere Unterstützung der Arbeit findet durch die Bereitstellung von Honorarmitteln für CAS-Fortbildungen durch das Landesinstitut statt.

Die Zusammenarbeit mit dem LISUM erstreckte sich auch auf die Arbeit zur Evaluation (siehe Kap. 8) und auf Fortbildungsveranstaltungen zum Thema „Eigenverantwortliches Arbeiten“. Außerdem bot das LISUM Unterstützung bei der Installation des Modellversuchs, der Fortbildung für interne Evaluation und führte schulinterne Fortbildungen zu Einzelthemen durch.

Die Kooperation mit Universitätsinstituten (Humboldt-Universität Berlin, Freie Universität Berlin) unterstützte die Tätigkeit der Kollegen in den Schulen⁶. Andererseits wirkte die Zusammenarbeit aber auch unterstützend für diese Institute. Die Wissenschaftler erhielten die Möglichkeit, neue methodische Wege in der Praxis zu erproben. Als Beispiel sei die Optikgruppe genannt: die Mitglieder dieser Arbeitsgruppe – Lehrer und Wissenschaftler – entwickelten ein neues Unterrichtsskript und erprobten es gemeinsamen im Unterricht in der Schule.

⁶ siehe Kapitel 5

8. Erkenntnisse aus bereits durchgeführten Evaluationen, ggf. Hinweise auf geplante Evaluationsvorhaben

Die Evaluationsvorhaben sind in zwei Gruppen zu unterteilen. Zum einen handelte es sich um Maßnahmen, welche die einzelne Schule betrifft, zum anderen um Vorhaben, die schulübergreifend die Arbeit evaluieren sollten.

Zur schulinternen Evaluation:

Es wurden z.B. Unterrichtseinheiten erprobt, die unter Einbeziehung von Schülerbeiträgen und Lernerfolgskontrollen von den unterrichtenden Lehrkräften analysiert wurden. Besonders in den beteiligten Gesamtschulen, in denen regelmäßige Treffen der Jahrgangsteams selbstverständlich sind, fand diese Art der Evaluation regelmäßig statt.

Darüber hinaus ergab sich durch die Zielsetzung des Modellversuchs (Steigerung der Effizienz und der Akzeptanz), dass sich Rückmeldungen durch die Schüler nicht auf eine summative Evaluation beschränken konnten. So wurden Schüler mittels Fragebögen zu Unterrichtsinhalten, Methoden und ihrer Einstellung zum Unterricht befragt. Diese Fragebögen enthielten in der Regel wenige und geschlossene Fragen, so dass dem unterrichtenden Kollegen eine Auswertung ohne großen Zeitaufwand möglich war.⁷ Diese Fragebögen sollten die emotionale Akzeptanz und das subjektiv empfundene intellektuelle Verständnis einer Unterrichtsstunde oder -einheit erfassen.

An einer der Sinus-Schulen, die durch ihre Tradition von Vergleichsarbeiten mit der Arbeit an Modul 11 begonnen hatte, beschlossen die mitarbeitenden Kollegen aufgrund der Anregungen durch den Modellversuch, diese Vergleichsarbeiten zu evaluieren. Dies sollte insbesondere unter dem Aspekt stattfinden, dass die Schüler zwar allgemeine Unzufriedenheit mit diesen Arbeiten äußerten, auf Nachfragen aber keine konkreten Vorbehalte formulieren konnten. So entwarfen die Kollegen einen Fragebogen, der sich an alle Schüler der Klassen 8 bis 13 wandte. Es ergaben sich vier – auch quantifizierbare – Fragen, welche sich auf die für die Kollegen wesentlichen Gesichtspunkte, wie z.B. Schwierigkeiten bei der Vorbereitung zur Arbeit und der zu bearbeitenden Aufgaben, bezogen. Es sollten aber nicht nur Häufigkeiten registriert werden, sondern die Schüler sollten auch Gründe für ihre Entscheidungen nennen und Vorschläge machen, was auch von Lehrerseite aus zur Verbesserung unternommen werden könnte. Um die Schüler möglichst wenig zu beeinflussen, wurden ihnen dazu offene Fragen gestellt. Um den Schülern zu signalisieren, dass es auf eine ernsthafte Beantwortung ankam, wurden diese Fragebögen im Mathematikunterricht bearbeitet („Unterrichtszeit geopfert“). Die Schüler sahen es offensichtlich sehr positiv, dass sie zu diesem Thema befragt wurden. Sie lieferten erfreulich ausführliche und sinnvolle Bearbeitungen der offenen Fragen.

Dass sich der notwendige Aufwand lohnte, zeigte sich aber bereits daran, dass der Eindruck, den man vor der Fragebogenaktion bezüglich der Einschätzung der Vergleichsarbeiten durch die Schüler hatte, nämlich der prinzipiellen Unzufriedenheit, erfreulicherweise gar nicht richtig war. Die Schüler äußerten

⁷ Z. B. „Bei den Aufgaben sind häufig verschiedene Lösungswege möglich.“, „Wir dürfen auch Fehler machen.“ „Es hat Spaß gemacht, eine Präsentation zu erarbeiten.“, „Ich fühle mich beim Gleichungsumformen sicher.“

sich zum Großteil positiv, da die Anforderungen der Vergleichsarbeiten offensichtlich eigenen Einsichten in Notwendigkeiten des Lernprozesses (wie „man muss das Lernen lernen“, „bereitet gut auf die Klausuren in der Oberstufe vor“ oder „Grundlagen werden dadurch sicherer“) entsprachen. Die Schüler forderten aber auch eindeutig die Unterstützung der Lehrer beim „Lernen lernen“ ein und machten weitere gute Vorschläge zur Verbesserung der Vorbereitung und der Organisation. Die ausführliche Diskussion der Erkenntnisse aus der Evaluation und der Vorschläge der Schüler bestimmten dann die Fachkonferenzarbeit der nächsten Zeit. In Gesprächen mit den Schülern wurde sehr deutlich, dass sie es wichtig und gut fanden, dass ihre Vorstellungen gehört wurden und Einfluss in den Unterricht fanden.⁸

In vier SINUS-Schulen wurde die Unterrichtseinheit „Vom Sehen zur Optik“ evaluiert. Es wurden Schülerfragebögen entwickelt und vor sowie nach der Unterrichtseinheit von den Schülern bearbeitet, um das Verständnis und die Fähigkeit der Schüler zu untersuchen, mit neuen Methoden modellfreie Optik,

Einbeziehung der Schüler in die Experimente, eigenständiges Überprüfen von Phänomenen der Optik besser zu begreifen. Die detaillierte Auswertung dieser Befragung liegt noch nicht vor, aber in einem ersten Überblick wurde festgestellt, dass innerhalb der Optik die physikalischen Zusammenhänge besser erkannt wurden. Die Schüler konnten erfolgreicher Methoden zur Überprüfung von Vermutungen anwenden

Zur schulübergreifenden Evaluation:

Eine schulübergreifende formative Evaluation fand durch die von der entsprechenden Sinus-Arbeitsgruppe entwickelten Vergleichsarbeiten in den Klassenstufen 7 und 10 statt. Die Auswertung dieser Vergleichsarbeiten gestaltete sich schwieriger, da an den Sinus-Schulen auch „Nicht-Sinus-Klassen“ an dieser Arbeit teilnahmen.⁹

Im Rahmen des TI-92-Projektes fanden im ersten Jahr zwei Evaluationen statt. So wurden die Schüler der vier am TI-92 Projekt beteiligten Sinus-Schulen nach zwei Monaten Unterricht mit dem Rechner durch sehr offene Fragestellungen (wie „Worin siehst du die Vor- und Nachteile des Taschencomputereinsatzes?“ und „Was hat sich gegenüber dem früheren Unterricht geändert?“) befragt. Zielsetzung dieser ersten Befragung war das Sammeln von Anregungen für die teilnehmenden Lehrer und die Projektleitung und das Feststellen und Auffangen von Schülerproblemen durch gezielte Hinweise der Projektleitung für die Lehrer. Weiter sollte den Schülern das Gefühl der möglichen Mitwirkung an der Gestaltung des Projektes gegeben werden. Eine Auswertung dieser Befragung ist im Projektbericht nachzulesen.¹⁰

Zum Ende des ersten Schuljahres dieses Projektes (2002) fand eine umfassende Evaluation durch die Arbeitsgruppe statt. Zu diesem Zeitpunkt richtete sich der Fragebogen sowohl an Schüler als auch an

⁸ Angelika Reiß: „Evaluation von Vergleichsarbeiten“, in *unterrichten erziehen*, Heft 6/2000, S. 298 – 300.

⁹ Siehe dazu auch Kapitel 3.

¹⁰ Eberhard Lehmann, Berliner CAS-Projekt, Sekundarstufe 1, Kapitel 5

Lehrer. Die Schüler wurden (u.a. in geschlossenen Fragen) dazu befragt, wie sie ihre Fähigkeiten im Umgang mit dem Rechner einschätzten, welche Einsatzmöglichkeiten des Rechners sie sahen, inwiefern sich der Unterricht verändert habe und ob sie Sorge hätten, „nicht mehr genügend rechnen“ zu können. Zusammenfassend kann gesagt werden, dass die Mehrzahl der Schüler die Arbeit mit dem TI-92 offensichtlich positiv einschätzt; 69% der Schüler würden sich für einen Unterricht mit dem TI-92 entscheiden.

Die Lehrer wurden zu ihrer Kompetenz beim Rechnereinsatz und zu der Art, wie sie den Rechner verwenden (numerisch rechnen, zeichnen, experimentieren, etc.), befragt, und sie sollten dazu Stellung nehmen, inwieweit sich dadurch der Unterricht geändert habe.

Ein weiterer wichtiger Aspekt betraf die Organisation der Kooperation und der Fortbildung der am Projekt beteiligten Kollegen. Auch die Kollegen bewerteten den Einsatz des Taschencomputers ausgesprochen positiv; 14 der 16 beteiligten Kollegen würden sich wieder für einen Unterricht dieser Art entscheiden; nur ein Kollege sprach sich ablehnend aus. Eine detaillierte Auswertung beider Befragungen ist im Projektbericht nachzulesen.¹¹

Eine landesspezifische Evaluation für alle Berliner Sinus-Schulen sollte Informationen zur schulischen Arbeit und Hinweise darauf liefern, wie weit Inhalte und Gestaltung des Unterrichts sich im Sinne der Projektziele entwickelt haben. Im Hinblick auf die für Berlin zentralen Module des SINUS-Programms richtete sich das Interesse insbesondere darauf,

- inwieweit sich die Arbeit im Modellversuch als veränderte Unterrichtspraxis bei Lehrern und Schülern widerspiegelt (andere Gestaltung des Unterrichts, neue Arbeitsformen bei den Schülern etc.),
- wie sich Kooperation und Kommunikation der Lehrkräfte innerhalb der Schulen darstellen,
- welche Einstellung und Haltung der Schüler zu den betroffenen Fächern aufweist,
- wie sich die Sichtweisen der Schüler mit denen der Lehrkräfte decken (Vergleich von Fremd- und Selbstbild),
- und ob in den eben angeführten Bereichen im letzten Projektjahr Entwicklungen hin zu den Projektzielen festzustellen sind.

Diese Fragestellungen bedeuten einen dreifachen Vergleich:

- Vergleich zwischen SINUS- und Nicht-SINUS-Schulen,
- Vergleich zwischen Lehrkräften und Schülern,
- Vergleich zwischen zwei Zeitpunkten.

Ein weiteres Ziel der Evaluation ist es, auf der Grundlage der Untersuchungsergebnisse das Erhebungsinstrumentarium so weiter zu entwickeln, dass den Schulen überprüfte und praxistaugliche Fragebögen für deren Selbstevaluation über SINUS hinaus zur Verfügung gestellt werden können.

Die Untersuchung wurde als Längsschnittstudie mit zwei Erhebungszeitpunkten geplant, um den dreifachen Vergleich zu ermöglichen. In einer Erhebung an Lehrkräften und Schülern von SINUS- und Nicht-SINUS-Schulen sollte festgestellt werden, inwieweit zwischen den beiden Erhebungszeitpunkten

Veränderungen auftreten und wie weit diese ggf. auf den Modellversuch SINUS zurückgeführt werden könnten.

Die Erhebung der Daten erfolgte aus ökonomischen Gründen mittels schriftlicher Befragung. Befragt wurden Lehrer und Schüler sowohl von allen zwölf SINUS-Schulen als auch zum Vergleich von zwölf Parallelschulen, die nicht am Modellversuch beteiligt waren, aber ähnliche Rahmenbedingungen wie die SINUS-Schulen aufwiesen.¹²

In den SINUS-Schulen wurden nicht nur die aktiv am Modellversuch beteiligten Lehrkräfte in die Untersuchung einbezogen, sondern alle Fachlehrer der betroffenen Fächer; an Schülern hingegen wurden nur diejenigen befragt, die aus den Klassen der betreffenden aktiven SINUS-Lehrer kamen. Somit, so unsere Überlegung, musste sich einerseits eine hinreichend große Anzahl Beteiligter ergeben, um statistisch belastbar die Sichtweisen beider Gruppen aufeinander beziehen zu können, und andererseits konnte zugleich der Aufwand für diejenigen verringert werden, bei denen wir eine geringere Motivation, sich für empirische Belange des SINUS-Projektes einzusetzen, vermuten mussten.

In den Parallelschulen wurden ebenfalls alle mathematisch-naturwissenschaftlichen Lehrkräfte gebeten, unsere Fragen zu beantworten. Ferner wurden dort drei Klassen nach Fach und Klassenstufe so ausgewählt, dass sie in ihrer Zusammensetzung hinsichtlich dieser beiden Parameter den am SINUS-Modellversuch beteiligten Klassen ähneln.

Die Befragungen wurden zunächst im Frühjahr 2002 durchgeführt, um einen Ausgangszustand zu bestimmen. 2003 wurde diese Befragung in modifizierter Form wiederholt. Und zwar wurden diesmal nur die Schüler der SINUS- und der Parallelschulen befragt. Eine Befragung der Lehrkräfte erschien weniger sinnvoll, weil diese den Bericht über die erste Phase erhalten haben und so zu vermuten war, dass sie in ihrer Bearbeitung der Fragebögen nicht mehr unvoreingenommen sind.

Planung und Vorbereitung der Untersuchung lagen in den Händen einer kleinen Gruppe aktiver SINUS-Lehrkräfte unter Beteiligung des LISUM (Berliner Landesinstitut für Schule und Medien). Besonderes Anliegen war, nicht allein die Sichtweise der Lehrkräfte zu erfassen, sondern diese an den Äußerungen der Schüler zu spiegeln. Damit sollte untersucht werden, ob Intentionen der Lehrkräfte von den Schülern auch wahrgenommen und aus deren Blickwinkel realisiert werden. Das Selbstbild der Lehrkräfte war also mit dem Fremdbild der Schüler zu vergleichen. Zugleich sollte dies umgekehrt für das Verhalten der Schüler geschehen, d.h. deren Selbsteinschätzung war dem Urteil der Lehrkräfte entgegenzuhalten.

Damit mussten die Inhalte der beiden Fragebögen weitgehend parallelisiert werden. Zugleich galt es, SINUS-spezifische Inhalte zu berücksichtigen. Da zudem das Ausfüllen nicht zu lange dauern sollte, um die Motivation zur Bearbeitung hoch zu halten, musste eine Auswahl der interessierenden Themenbereiche getroffen werden. Längere Diskussionen führten zu jeweils drei inhaltlichen Schwerpunktbereichen. Bei den Lehrkräften waren diese die Gestaltung des Unterrichts, das Einschätzen des Schülerverhaltens und die Kooperation und Kommunikation der Lehrkräfte

¹¹ Eberhard Lehmann, Berliner CAS-Projekt, Sekundarstufe 1, Kapitel 5

¹² Aufgrund des Interesses, das einzelne Schulen an der Untersuchung zeigten, sind es schließlich 13 Parallelschulen geworden.

untereinander. Bei den Schülerfragebögen waren es die Gestaltung des Unterrichts, das Verhalten der Schüler im Unterricht und die Einstellungen und Motivationen.

Die Fragebögen sind in der Regel im Multiple-choice-Modus gestaltet, um eine möglichst zügige Auswertung zu ermöglichen.

Die Fragebögen wurden einem Pretest¹³ unterzogen. Die Rückmeldungen der betroffenen Lehrkräfte und Schüler führten zu einer Reihe von Änderungen, die vor allem die Verständlichkeit der Items erhöhen sollten.

¹³ Dies geschah für den Fragebogen für die Lehrkräfte beim Koordinatorentreffen 2002 in Dillingen.

Vorläufiges Fazit

Da eine Reihe von Auswertungsschritten noch aussteht, werden hier nur einige Aspekte dargestellt. Eine ausführliche Darstellung der Ergebnisse würde hier den Rahmen sprengen; sie können in dem von Dr. W. Wendt angefertigten Bericht nachgelesen werden.¹⁴

- Die Lehrer/innen zeichnen ein durchaus positives Bild von Kooperation und Kommunikation in ihren Kollegien. Es zeigt sich insbesondere, dass die Lehrer/innen der SINUS-Schulen die Kooperation und Kommunikation besser einstufen als die Lehrer der Nicht-SINUS-Schulen. Die Möglichkeiten vielfältiger Kommunikation werden in den SINUS-Schulen stark hervorgehoben.
- Unabhängig vom der Zugehörigkeit zum Modellversuch geben alle Lehrer/innen an, „eher häufig“ auch neue Formen des Unterrichts zu realisieren. Es ist aber festzustellen, dass Aufgaben mit unterschiedlichen Lösungswegen, Freiarbeit, Wochenplanarbeit, das Lernen an Stationen, Projektarbeit und Gruppenarbeit im Vergleich zu den herkömmlichen Unterrichtsmethoden seltener genutzt werden, wobei in den SINUS-Schulen diese Methoden häufiger verwendet werden als in den Nicht-SINUS-Schulen.
- Es lässt sich ein SINUS-Effekt feststellen, auch wenn dieser schwächer als erhofft sein mag. Er macht sich vor allem in den Bereichen „Veränderte Aufgabenkultur“, „Dokumentation und Präsentation“ sowie der Kooperation (bei den Lehrkräften wie bei den Schüler/innen) bemerkbar.
- Beim Vergleich der Lehrer- und Schüleraussagen zeigte sich, dass die Selbstbilder positiver ausfallen als die Fremdbilder. Die Schüler/innen schätzen ihre eigenen Fähigkeiten höher ein als die Lehrer/innen. Die Lehrer/innen nehmen für sich in Anspruch, einen moderneren Unterricht zu führen und ein besseres Vertrauensverhältnis zu den Schüler/innen zu besitzen als diese das wahrnehmen.
- In der Beliebtheitsskala der Fächer bei den Schülern nehmen Mathematik und Physik nach Sport und Kunst in den SINUS-Schulen vordere Plätze ein. Bei Berücksichtigung aller Schulen ergab sich die Reihenfolge Sport, Kunst, Mathematik, Sprachen, Arbeitslehre, Physik, Biologie, Chemie, Musik, Deutsch, Geschichte, Erdkunde, Gesellschaftskunde. Bei der Einschätzung der Wichtigkeit der Fächer haben Mathematik und Deutsch die ersten Plätze, es folgen die Sprachen, und gleich auf Physik, Sport und Arbeitslehre.

Insgesamt kann festgestellt werden, dass in den SINUS-Schulen sowohl durch die Lehrer/innen als auch durch die Schüler/innen von etwa der Hälfte der Befragten eingeschätzt wird, dass sich der Unterricht verbessert hat.

¹⁴ Wolfgang Wendt, SINUS in Berlin: Lehrerinnen und Lehrer, Schülerinnen und Schüler zu bedeutsamen Aspekten ihres Unterrichts; Ergebnisse der Umfrage 2002.

9. Einschätzung der Nachhaltigkeit der Programmergebnisse

Es kann in der Regel davon ausgegangen werden, dass das Konzept tragfähig ist und die in SINUS aktiv mitarbeitenden Lehrkräfte die nunmehr gewohnten Arbeitsweisen und Methoden so weit internalisiert haben, dass sie diese Arbeit fortsetzen. Sie verfügen über ein entsprechendes Methodenrepertoire, haben ihren Unterricht verändert und so viele Arbeitsmaterialien erarbeitet, dass auf dieser Basis eine Fortführung gesichert erscheint. Der Austausch und der Zugriff auf gute Praxisbeispiele anderer Lehrkräfte über den Server und weitere im Internet verfügbare Materialien ist ebenfalls gewohnte Praxis. Lehrkräfte, die eher partiell in SINUS mitarbeiteten und Ergebnisse übernahmen, haben sich an die Partizipation hinreichend gewöhnt. Ihre Bereitschaft, gute Praxisbeispiele zu übernehmen, führt in einem gewissen Rahmen ebenfalls zur gewünschten Steigerung der Effizienz des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts. Insbesondere die Beteiligung an Vergleichsarbeiten, die in den Schulen jetzt verstärkt geschrieben und überwiegend von den SINUS-Lehrkräften aufgestellt werden, führen letztlich zur Veränderung des Unterrichts in allen Lerngruppen.

Von einer soliden und nachhaltigen Sicherung der Nachhaltigkeit der Programmergebnisse innerhalb der am Modellversuch beteiligten Schulen kann aber immer dann ausgegangen werden, wenn es gelungen ist, die Arbeit in irgendeiner Form zu institutionalisieren bzw. in bestehende Organisationsstrukturen einzubinden, etwa durch

- Einbindung in die Fachkonferenzarbeit
- Bildung von fachbezogenen Jahrgangsteams
- Zusammenarbeit mit den Klassenleitern
- Verankerung in der Schulprogrammentwicklung
- Dauerhafte Mitarbeit der „SINUS- Lehrkräfte“ in den Steuerungsteams Schulprogrammarbeit
- Zielvereinbarungen zwischen Fachbereichen und Schulleitungen
- Kooperation mit den Schulleitungen, feste Verabredungen, die Arbeit der Fachbereiche zu unterstützen oder zumindest zu beachten, ein Forum für die weiteren Ergebnisse in den relevanten Gremien der Schule zu schaffen, Ergebnisse in die schulischen Publikationen aufzunehmen u.a.
- verabredete Nutzung der Instrumente der Öffentlichkeitsarbeit der Schule
- Beschaffung von geeigneten Unterrichtsmaterialien (u.a. Schulbüchern) und Bereitstellung von guten Praxisbeispielen,
- Verabredete Kooperation mit anderen Fachbereichen der Schule
- Mitarbeit im Landesinstitut (Einsatz als Moderator/in) mit den entsprechenden Rückwirkungen auf die eigene Schule
- Mitarbeit in SINUS- Transfer

Es wird eingeschätzt, dass es an allen Schulen gelingen wird zumindest die SINUS- Arbeit in den den Fachkonferenzen fortzuführen. Allerdings werden in den nächsten Jahren drei SINUS- Schulen mit

anderen Schulen fusionieren oder aufgelöst. Inwieweit es gelingen wird, die SINUS- Arbeit an den fusionierenden Schulen wieder zu installieren, ist nicht abzuschätzen.

Des Weiteren wird die Arbeit der Qualitätsentwicklung an den Schulen auch von äußeren Rahmenbedingungen beeinflusst. Durch die aus Haushaltsgründen erforderliche Erhöhung der Lehrerarbeitszeit ist davon auszugehen, dass zumindest zwischenzeitlich die Intensität der Arbeit nachlässt und die Bereitschaft zur Kooperation und zum Besuch von Fortbildungsveranstaltungen geringer wird. Hinzu kommt, dass nunmehr keine speziellen und die Arbeit stabilisierenden Fortbildungsveranstaltungen für die (ehemaligen) SINUS- Schulen angeboten werden können, der Besuch von Fortbildungen wieder stärker in die Entscheidung der Lehrkräfte fällt und nach der Neuregelung Fortbildungen nur noch außerhalb der Unterrichtszeit besucht werden können.

An den Gesamtschulen kann erwartet werden, dass die Arbeit in den fachbezogenen Jahrgangsteams fortgesetzt wird. Die Weitergabe von Ergebnissen in die nächste Jahrgangsstufe ist zur Routine geworden, ebenso tragen die Vergleichsarbeiten in allen Jahrgangsstufen dazu bei, die Kooperation aufrecht zu erhalten.

An den sechs SINUS- Schulen, die sich inzwischen mit der Entwicklung ihrer Schulprogramme befassen, wird durch die Verankerung von SINUS dort die Weiterentwicklung abgesichert.

Die Öffentlichkeitsarbeit bezogen auf die Eltern der Schulen, in den Klassenelternversammlungen und der Gesamtelternvertretung, die Präsenz auf den „Tagen der offenen Tür“ sowie auf den Informationsveranstaltungen für die Grundschulen haben eine Erwartungshaltung erzeugt, die sich auf die Sicherung der Schulversuchsergebnisse auswirken wird.

Die Bereitschaft der Schulleitungen, auf die Ergebnisse des Modellversuchs auch in anderen Zusammenhängen der Schulentwicklung zurückzugreifen, ist deutlich gestiegen. Es wird erwartet, dass gute Praxisbeispiele weiterhin aufgegriffen und multipliziert werden. Mit der Beschaffung von Schulbüchern und Materialien für modernen Mathematikunterricht und der Bereitstellung von guten Praxisbeispielen konnten die Weichen an den Schulen ebenfalls gestellt werden. Schulbücher und selbständig erstellte Materialien werden meist über mehrere Jahre in den Klassen eingesetzt, gute Praxisbeispiele als Arbeitserleichterung herangezogen.

Fortführung der Innovationsansätze über die Jahrgangsstufen

Die Tätigkeit von Lehrern im Sinus-Modellversuch ist in der Regel auf alle Klassenstufen der SEK I ausgedehnt worden. Der Umfang, in dem jeder einzelne Lehrer die SINUS-Ideen in seinem Unterricht

umgesetzt, wird große individuelle Unterschiede zeigen. Nur wenige Schulen konnten bisher sicherstellen, dass die SINUS-Arbeit in allen Jahrgängen „flächendeckend“ durchgeführt wurde. Demzufolge wird bis zur Erreichung des Zieles einer grundsätzlichen Veränderung der Unterrichtskultur noch einige Zeit benötigt. Es wird abzuwarten sein, wie die Eltern und Schüler diesen neuen Unterricht einfordern. Diese sind sicherlich ein Motor, der die Verbreitung der Ideen voranbringt.

Ein wesentliches Instrument für die nachhaltige Verankerung ist die Fachkonferenz. Immer dort, wo die Fachbereichsleitung für SINUS gewonnen werden konnte, ist sichergestellt, dass die Arbeit in allen Jahrgangsstufen fortgeführt wird. Interne Fortbildungen, auch durch die Unterstützung von Außen (LISUM, Universitäten, Lehrer anderer Schulen), werden dazu führen, dass immer mehr Kollegen an der Erarbeitung neuer Materialien mitwirken und das professionelle Gespräch über den Unterricht suchen werden.

Inhaltliche Schwerpunkte dieser Fortbildungen waren: Methodentraining, Kommunikationstraining, Projektarbeit, Bewerten und Beurteilen, CAS und Geometriesoftware, naturwissenschaftliches Arbeiten. Auch in Zukunft ist an diese Art der Weiterbildung gedacht.

Im Zentrum der zukünftigen Arbeit wird die Evaluation der erarbeiteten Materialien stehen. Die Grundlage hierfür stellen die an einigen Schulen entwickelten ausführlichen internen Arbeitspläne dar.

Die Absicherung der Fortführung in allen Jahrgängen und die Ausweitung auf alle Lerngruppen wird in Zusammenhang mit der Entwicklung von Schulprogrammen erwartet.

Weiterentwicklung des didaktisch-methodischen Repertoires der Lehrkräfte

Inhaltlich wurde die Arbeit im Modellversuch anfangs im wesentlichen durch die einzelnen Module bestimmt. Das wird in Zukunft nicht mehr so sein, da den Fachschaften bewusst ist, dass die Module untereinander stark vernetzt sind. Während es sich anfangs als überaus sinnvoll erwies, das Augenmerk auf einzelne Module zu richten, erweist sich die strikte Trennung langfristig eher als Hemmnis, so dass die Schulen dazu übergegangen sind, Modulgruppen zu bearbeiten.

Die durchgeführte Evaluation der Ergebnisse des Modellversuchs hat gezeigt, dass die Veränderung der Unterrichtsmethoden von den Schülern in der Regel positiv bewertet wurden, also Arbeit mit offenen Aufgaben, Freiarbeit, Gruppenarbeit (einschließlich Expertenmethode), selbstorganisierende Arbeitsformen, Stationslernen in Mathematik und bei Schülerexperimenten in Physik, fachübergreifendes naturwissenschaftliches Arbeiten, Einsatz von Computer-Algebra-Systemen und dynamischen Geometrieprogrammen im Unterricht. Aber auch andere Veränderungen des Unterrichts wie Methodentraining, Kommunikationstraining, Blockpraktika, Blockunterrichtswochen und Freiarbeitswochen wurde von den Schüler positiv gesehen. Auch hier hat sich ein Motor zur Nachhaltigkeit entwickelt, der genutzt werden will. Die Schüler werden diesen „Neuen Unterricht“ einfordern.

Die Erfahrungen, die in den Schulen mit diesen neuen Unterrichtsskripten gesammelt wurden, sind sowohl in der eigenen Schule als auch in anderen Schulen genutzt und verbreitet worden. Das wird auch in der Zukunft der Fall sein. Die Zahl der Lehrkräfte, die das oben genannte didaktisch-methodische Repertoire im Unterricht nutzen, hat sich von Jahr zu Jahr erhöht. Der anfangs häufig erheblich größere Arbeitsaufwand bei der Vorbereitung des Unterrichts wird durch die Nutzung von schon fertig vorliegenden Materialien langfristig vermindert werden. Dadurch wird der Grad der Verbreitung mit Sicherheit erhöht. Der Wille der Fachlehrer zur Fortsetzung der erprobten neuen didaktisch-methodischen Konzepte ist vorhanden. Wobei natürlich immer berücksichtigt werden muss, dass noch kein Arbeitsbogen allein jemals den Unterricht verbessert hat, wir also den Umgang mit den neuen Materialien mit den Kollegen kritisch besprechen müssen.

Die am Modellversuch beteiligten Lehrkräfte traten z.T. auch als Referenten in anderen Schulen und in zentralen und regionalen Veranstaltungen auf. Hier wird der Grundstock zur weiteren Verbreitung der Intentionen des Modellversuchs sichtbar. Dies soll in Zukunft noch intensiviert werden. Es ist daran gedacht, dass SINUS-Kollegen im Rahmen von Berlinweiten Fachleitersitzungen referieren und Workshops durchführen.

Erhöhung der Akzeptanz der mathematisch-naturwissenschaftlichen Fächer

Es ist mit Sicherheit gelungen, zunächst einmal durch regelmäßige Information die Aufmerksamkeit stärker auf die mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichtsfächer zu lenken.

Die Veränderung der Unterrichtsmethoden hat sich aber sehr unterschiedlich ausgewirkt. Zwar wird in der Regel der Unterricht als interessanter empfunden, aber auch als „schwieriger“. In der Konkurrenz mit anderen Unterrichtsfächern unterliegen Mathematik und Naturwissenschaften häufig wegen der letzteren Einschätzung, aber auch, weil insbesondere in Schulen mit vielen Profilen die Sprachen und die damit verbundenen Auslandskontakte und Auslandsreisen attraktiver erscheinen lassen. Die geisteswissenschaftlichen Fächer werden subjektiv häufig als „leichter“ aufgefasst und scheinen mit geringerer Anstrengung beim Lernen verbunden als in Mathematik oder den Naturwissenschaften. Darüber hinaus beeinflusst das Interesse an möglichst guten Noten besonders in der gymnasialen Oberstufe das Wahlverhalten für die Kurse.

Als wichtiger Indikator für eine zunehmende Akzeptanz wird der Wahlpflichtbereich und die Wahl von Leistungskursen angesehen. Selbst an den Schulen, an denen die landesspezifische Evaluation gezeigt hat, dass der Pflichtunterricht Mathematik sowohl bei Eltern als auch Schülern beliebt ist - bzw. nach fünf Jahren intensiver SINUS- Arbeit beliebter geworden ist - und als wichtig erachtet wird, hat dies jedoch nur einen geringen Einfluss auf die Wahl dieses Faches als Wahlpflichtfach in der Mittelstufe oder als Leistungskursfach in der gymnasialen Oberstufe gehabt. Die Attraktivität der Mathematik ist in der SEK II aus verschiedenen Gründen geringer als die anderer Fächer wie z.B. Englisch. Mathematik gilt als schwer und arbeitsaufwendig, Englisch z.B., als Lingua franca, dagegen als unverzichtbar.

Die Attraktivität und damit auch die Akzeptanz des naturwissenschaftlichen Unterrichts ist deutlich an den Schulen gewachsen, die Schülerexperimente zur zentralen Unterrichtsmethode gemacht haben.

Darüber hinaus wurde die Erfahrung gemacht, dass interne Wettbewerbe und Auszeichnungen die Bedeutung der mathematisch-naturwissenschaftlichen Fächer im Schulleben herausstellen. Hierbei erscheint es den Kollegen besonders wichtig, dass erbrachte Leistungen eine Würdigung in der breiten Schulöffentlichkeit erfahren. Siegerehrungen wie bei den Sportlern im Rahmen von Schulfesten sollten in Zukunft die Regel sein.

Die über die Schulprogrammarbeit an einigen Schulen installierten Block-Unterrichts-Wochen (Projektwochen) geben den „SINUS-Fächern“ die Möglichkeit, stärker in den Vordergrund zu treten, indem sie themenstellende Fächer für die Arbeit ganzer Jahrgänge werden. Das Thema Biotechnologie war an einer Schule für den ganzen 12. Jahrgang Ausgangspunkt einer einwöchigen Arbeit.

Eine positive Wirkung ging auch von Fachvorträgen für Schüler und der Beteiligung von Schülern an öffentlichen Präsentationen aus. Insgesamt ist jedoch die Wirkung der einzelnen Maßnahmen nicht quantifizierbar.

Änderung der Unterrichtskultur

Wieder gilt: Man kann kein einheitliches Bild für alle Berliner SINUS-Schulen zeichnen. Die Bandbreite reicht von einer deutlichen Veränderung der Unterrichtskultur bis hin zu minimalen Veränderungen. Insgesamt werden die meisten Schulen in einem Mittel liegen, einer veränderten Unterrichtskultur in einem Teil der Unterrichtsstunden und traditionellem Unterricht in bestimmten Sequenzen.

Je größer die Kommunikationsbereitschaft zu Beginn des Projekts, je stabiler die professionelle Zusammenarbeit war, desto intensiver haben sich SINUS-Ideen in den Fachschaften verankert. Nur an den Schulen, an denen die Methoden und Materialien, die in einem Jahrgang entwickelt wurden, in Folgejahrgängen schon eingesetzt und evaluiert wurden, hat sich eine deutliche Veränderung der Unterrichtskultur bemerkbar gemacht. Andere Kollegien müssen dazu noch einen längeren Weg zurücklegen. Die Entwicklung der internen Standards trägt dazu bei, auch hier langfristig mehr Kollegen einzubinden, denn andere offenere Fragestellungen in Jahrgangsarbeiten werden die Kollegen zwingen zusammenzuarbeiten und ihren jeweiligen Unterricht offener zu gestalten.

Als besonders günstig hat sich erwiesen, wenn an einer Schule verschiedene Schulentwicklungsprogramme existieren und diese in einer Steuerungsgruppe zusammengefasst werden. Diese Form der Kooperation ist auch in Zukunft anzustreben. Durch die Vorgabe des neuen Berliner Schulgesetzes, dass sich jede Schule ein Schulprogramm geben muss, ist zu erwarten, dass dieser Synergieeffekt an vielen Berliner Schulen eintritt, wenn Schulprogrammentwicklung in einem ausreichenden Sinn vor allem als systematische und dauerhafte Qualitätsentwicklung der Unterrichtsfächer begriffen wird.

Unterricht wie Block-Unterrichts-Wochen oder Projektwochen zwingen das Kollegium in neuen, fachübergreifenden Konstellationen zusammenzuarbeiten und damit über die Fächergrenzen hinaus voneinander zu lernen. Diese gegenseitige Beeinflussung wird zu neuen Absprachen führen, die den Unterricht nachhaltig verändern werden. Dieser dann von vielen Kollegen durchgeführte Unterricht wird die Schüler prägen. Der Kernsatz des neuen Schulprogramms, „Schüler und Lehrer sind für das Lernen verantwortlich“, soll durch die Schulwirklichkeit eingefordert werden.

Verstärkung der Kommunikation nach außen

Die Einzelschule wird hierbei ihre Schwierigkeiten haben, da sie gezwungen ist, ihre Energie zu bündeln und mit den eigenen Ressourcen sehr sorgfältig umzugehen. Zwangsläufig liegt das Hauptinteresse der Lehrkräfte und der Schwerpunkt der schulischen Arbeit auf der Planung, Durchführung und Evaluation des Unterrichts, das Interesse der Schulleitungen fokussiert sich auf die Schulentwicklungsarbeit, insbesondere auf Grund der vielfältigen Anforderungen, die durch zahlreiche innovative Projekte in Berlin und durch die Umsetzung von KMK- Beschlüssen bezogen auf die Qualitätsentwicklung von Schulen, u.a. der stärkeren Vergleichbarkeit auf die Schulen zukommen. Nicht zu unterschätzen sind die zahlreichen wissenschaftlichen Untersuchungen an Schulen, deren Ergebnisse umgesetzt und in der Schule wirksam gemacht werden müssen. Das bindet personelle Ressourcen auf allen Ebenen der Schule. Allerdings hat sich herausgestellt, dass Schulen auch ein eigenes Interesse haben, die Kommunikation nach außen zu verstärken und Kooperationspartner suchen. Dafür gibt es sehr schulspezifische Konzepte , die allerdings eher auf benachbarte Oberschulen und Grundschulen ausgerichtet sind.

Darstellungen auf der jeweiligen Homepage, die Weitergabe von Materialien an Nicht-SINUS-Schulen und das kollegiale Gespräch im Rahmen von regionalen bzw. Berlinweiten Fachleitersitzungen werden auch in Zukunft möglich sein. Die eigentliche systematische Verbreitung von SINUS-Ideen wird zum einen dem SINUS-Transfer-Projekt vorbehalten bleiben, zum anderen werden spezielle LISUM-Fortbildungen dafür sorgen, dass die Schulen Anfragen von Außen erhalten, die eine kooperative Verbreitung der schulinternen Ideen ermöglichen werden.

Erfahrungen zur Kommunikation nach außen liegen vor, ohne dass sie aber breitenwirksam wurden. Hier sind zu nennen:

- die Bildung von Arbeitsgruppen für einzelne Fächer, in denen Materialien erarbeitet und offene Diskussionen zu methodischen Fragen geführt wurden (einige Gruppen werden unter dem Dach des LISUM weiter bestehen),
- das Engagement von Lehrkräften dieser Arbeitsgruppen in Fachkonferenzen anderer Schulen (Lehrkräfte informierten zum Thema Optik, zu Freiarbeit und zu offenem Unterricht in verschiedenen Schulen),
- das Weitergeben von schriftlichen Erfahrungsberichten und Unterrichtsmaterialien an Lehrer anderer Schulen, die Verbreitung erfolgte auch über das Internet oder über CDs,

- die Beteiligung von Lehrkräften in regionalen und überregionalen Fortbildungsveranstaltungen und Konferenzen, um neue Ideen zu erläutern und zu verbreiten (Berliner Lehrer traten mehrfach in Konferenzen und in einer Beratung der MNU auf),
- die Öffentlichkeitsarbeit durch Artikel in Lokalzeitungen und Fachzeitschriften förderte die Akzeptanz neuer Vorstellungen von Unterricht, hier sollten vorwiegend die Lehrkräfte selbst zu Wort kommen. Bisher wurde die Veränderung von Unterricht jedoch nur selten in Zeitungen thematisiert.
- die gemeinsamen Beratungen von Fachkräften von zwei oder mehreren Schulen müssen unter Berücksichtigung der zeitlichen Belastung ausgebaut werden. Es gab bisher nur von einer Schule Kontakte zu einer Grundschule im naturwissenschaftlichen Bereich, sonst trafen sich nur einzelne Lehrer verschiedener Schulen in den Beratungen der Arbeitsgruppen und ein Fachbereich Mathematik eines Gymnasiums kooperierte mit einem Nicht-SINUS- Gymnasium. Im Bezirk Spandau wurde eine ständige schulübergreifende Fachkonferenz Mathematik/Naturwissenschaften ins Leben gerufen. Dies ist eine weitere Möglichkeit SINUS-Ideen direkt in andere Schulen zu tragen.

Wie tragfähig derartige Aktivitäten in Zukunft ohne den Einsatz von Koordinatoren sein werden, ist offen.

Ein weiterer wichtiger Faktor darf nicht unterschätzt werden: die Eltern. Je mehr es gelingt, in der innerschulischen Diskussion die Ziele dieser neuen Arbeit zu verbreiten und die Eltern dafür zu gewinnen, umso mehr wird sich die regionale Schulumgebung über diese Ideen austauschen und diese Form des Unterrichts einfordern. Insbesondere dann, wenn die Erhöhung der Effizienz dieses Unterrichts evident wird.

Entwicklung von Standards

Die Standarddiskussion wurde in den Schulen intensiv und insbesondere in engem Zusammenhang mit der Bearbeitung von Modul 11 und mit der Entwicklung von Vergleichsarbeiten geführt.

Wie bereits dargestellt, sind die einzelnen Schulen auch in dieser Frage unterschiedlich weit. Die Schulen, die sich dem Modul 11 verschrieben hatten, begannen in den ersten beiden Jahren des Projekts sofort mit der Erarbeitung von „Basiswissenskatalogen“, zunächst bezogen auf einzelne Unterrichtseinheiten, dann für die Jahrgänge. Mit der zunehmenden methodischen Veränderung des Unterrichts geriet die Frage in den Mittelpunkt, welche Kompetenzen –Fach-, Methoden-, Sozial- und Selbstkompetenz- bei den Schülern zu entwickeln sind. Insbesondere bei den Naturwissenschaften standen jahrgangsbezogene Standards für den Erwerb von Methodenkompetenz im Mittelpunkt. Entsprechende Kataloge für schulinterne Standards wurden für beide Bereiche erarbeitet und fanden teilweise Eingang in die Arbeitspläne.

Andere Schulen entwickelten erst 2002 für alle Jahrgänge Standards und bauten parallel dazu ein System der Vergleichsarbeiten auf.

Die Diskussion um Standards in den mathematisch-naturwissenschaftlichen Fächern wurde in einem Teil der Schulen in die anderen Fachbereiche hineingetragen, da besonders im Bereich der

Methoden-, Selbst- und Sozialkompetenzen ein Bedarf an gemeinsamen schulischen Standards gesehen wurde und Synergieeffekte erzielt werden sollten.

Auch bei den Standards gilt, wenn für alle Unterrichtsfächer Standards entwickelt werden, kann davon ausgegangen werden, dass sie fest im Schulalltag verankert werden. Dies umso mehr, wenn die Kollegen verstanden haben, dass ein solcher Katalog nichts Endgültiges hat, sondern lediglich der Ausgangspunkt einer steten Diskussion (Evaluation) ist und jeweils neu verhandelt werden kann.

In der Zukunft wird die Entwicklung schulinterner Standards und gemeinsamer Standards der Schulen für die Unterrichtsfächer durch äußere Rahmenvorgaben (Umsetzung von KMK- Bildungsstandards, verbindliche Vergleichsarbeiten in der Grundschule und in allen Jahrgangsstufen der Sekundarstufe I, geplante Schulvergleiche, zentrale Formen des Mittleren Schulabschlusses nach dem neuen Schulgesetz in Berlin u a.) positiv beeinflusst werden.

10. Bewertung der Innovationsperspektiven an den Set-Schulen

Es zeichnet sich ab, dass die Arbeiten, die mit dem Modellversuch begonnen wurden, in allen Schulen weiter geführt werden sollen. Dabei zeichnen sich allerdings unterschiedliche Schwerpunkte ab. Zu berücksichtigen ist, dass in den nächsten Jahren voraussichtlich drei Schulen in der bestehenden Form aufgelöst werden und die Lehrer in anderen Schulen unterrichten werden.

Folgende Vorhaben sind in den übrigen Schulen und übergreifend geplant:

- Fortführung der schulinternen und schulübergreifenden Fortbildung der Lehrkräfte,
- Fortführung der schulübergreifenden Arbeitsgruppen
- Weiterentwicklung und Festigung der neuen Kommunikations- und Kooperationsformen (gemeinsame Treffen),
- Erarbeiten von Unterrichtssequenzen und Vergleichsarbeiten,
- Nutzung des Berliner SINUS-Servers
- Erweiterung des methodischen Repertoires.

Inhaltlich stehen vor allem im Mittelpunkt künftiger Tätigkeit: offene Aufgaben, selbstorganisierte Arbeitsformen, Methodentraining und Kommunikationstraining, Teamarbeit, Freiarbeit, Wahlpflichtunterricht Naturwissenschaften, Sicherung des Basiswissens, Anwendung des Computers. In einigen Schulen werden die Ergebnisse des Modellversuchs in die schulische Planung aufgenommen, z.B. die Organisation von schulischen Wettbewerben, die Schaffung von jahrgangsbezogenen Lehrerteams in Gesamtschulen, Unterstützung von Bestrebungen zur Profilbildung im naturwissenschaftlichen Bereich, Koordinierung der weiteren Projekte in der Schule mit SINUS zur Ausnutzung der Synergieeffekte.

Es wurde angeregt, die Arbeit in einigen Arbeitsgruppen fortzuführen, mit Nachbarschulen zusammen zu arbeiten und die Kontakte zu den wissenschaftlichen Einrichtungen aufrecht zu erhalten.

11. Einschätzung der Möglichkeiten zur regionalen Verbreitung der Programmideen

Die regionale Verbreitung der Programmideen in Berlin wird begünstigt durch :

- die Absicht der Bildungspolitik, der Qualitätsverbesserung des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts Priorität einzuräumen,
- die Ergebnisse der PISA- Untersuchung, die den Handlungsbedarf, der bereits in Folge von TIMSS gesehen wurde, noch deutlicher betonen,
- die Bereitschaft der für Schule zuständigen Senatsverwaltung, trotz der angespannten Haushaltslage Ressourcen für die Steigerung der Effizienz des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts bereit zu stellen.

Vorstellungen und erste Konzepte für die regionale Verbreitung bestehen bereits bzw. wurden parallel zum Modellversuch umgesetzt:

- Fortbildungsveranstaltungen des Landesinstituts für Schule und Medien (Moderner Mathematikunterricht, CAS, SINUS- Konzept)
- Fachbereichsleitersitzungen der Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Sport in Verbindung mit dem Landesinstitut (SINUS- Moderatoren) für Mathematik und Naturwissenschaften
- Fachtagungen mit Vorträgen auswärtiger Referenten und von SINUS- Lehrkräften, Präsentation guter Praxisbeispiele
- Systematische Verbreitung der Expertise, des zentralen SINUS- Flyers, der Handreichungen zu den Modulen, Themenhefte und CDs auch anderer Bundesländer, teilweise durch Ankauf (Adressaten: Schulaufsicht, Schulleiter, Fachbereichsleiter, interessierte Lehrkräfte)
- Beabsichtigte Konzeptentwicklung für die Veränderung des Mathematikunterrichts in den Grundschulen (zunächst 5. und 6. Klassen der sechsjährigen Berliner Grundschule)
- Beabsichtigte Beteiligung am BLK—Modellversuch SINUS- Transfer

Bereits parallel zum BLK- Modellversuch „SINUS“ wurden im Landesinstitut für Schule und Medien (LISUM) für die Verbreitung des SINUS - Konzepts im Mathematikbereich Moderatoren aus dem Modellversuch beauftragt, Vorträge und Workshops für Schulen und einzelne Lehrkräfte außerhalb von SINUS anzubieten. Im Schuljahr 2002/2003 wurden dafür 5 Moderatoren mit 24 Wochenstunden eingesetzt sowie ein CAS- Arbeitskreis und ein Projekt „CAS für die gymnasiale Oberstufe (einschließlich Prüfungsaufgaben mit dem Taschencomputer)“ aus Honorarmitteln finanziert. Die Fortbildungsveranstaltungen werden von den Lehrkräften akzeptiert. U.a. hat die Entscheidung der Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Sport, die Berliner Lehrkräfte zur Anwesenheit in den Schulen in den letzten drei Ferientagen zu verpflichten, zu einem deutlichen Nachfrageschub nach Fortbildungen geführt. Trotz knapper werdender Ressourcen wurden im LISUM die Fortbildungen zur Verbreitung der SINUS-Ergebnisse kontinuierlich ausgebaut. Für das Schuljahr 2003/2004 wird die Anzahl der Moderatoren und der Stundenumfang noch einmal erhöht. Dann werden die Moderatoren

mit insgesamt 31 Wochenstunden) im Mathematikbereich Sekl/II des Landesinstituts für Schule und Medien arbeiten.

Als förderlich haben sich die in Folge von SINUS und in Zusammenhang mit dem Modellversuch veranstalteten Vorträge erwiesen. Auswärtige Referenten wurden in Zusammenhang mit den SINUS-Fortbildungen in Berlin oder in der Kooperation von Berlin und Brandenburg aus Landesmitteln beauftragt, ihre Vorträge für Nicht-SINUS - Schulen an einem Folgetag zu halten. An diesen Veranstaltungen nahmen in der Regel ca. 200 Lehrkräfte, Fachbereichsleiter/innen und Fachseminarleiter/innen teil. Für weitere Tagungen und Einzelvorträge wird ein Bedarf gesehen, es besteht aktuell jedoch der Vorbehalt der Finanzierung.

Außerdem wurden die von der Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Sport regelmäßig durchzuführenden Sitzungen für die Fachbereichsleiter/innen (dauerhaft besetzt mit Funktionsstelleninhabern) der Gesamtschulen und Gymnasien sowie der Vorsitzenden der Fachkonferenzen (auf Zeit gewählte Leiter der Fachkonferenzen) der Haupt- und Realschulen bereits seit dem Schuljahr 2001/02 dazu genutzt, das SINUS- Konzept und die Ergebnisse zu verbreiten. Auch hier unterstützt das Landesinstitut durch Bereitstellung geeigneter Moderatoren den fortbildenden Teil der Sitzungen.

Das Fortbildungsmaterial (Vervielfältigung der Modulerläuterungen des Trägers, Themenhefte, CDs, gute Praxisbeispiele) wurde überwiegend aus Mitteln der Senatsverwaltung finanziert. Es besteht die Absicht, weiterhin geeignetes Fortbildungsmaterial zu erstellen, zu beschaffen oder vorhandene Materialien in Fachbereichsleitersitzungen und Fortbildungsveranstaltungen zu verbreiten. Auch hier setzen die knappen Ressourcen einen engen Rahmen.

Im Referat Grundschulen in der Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Sport besteht die Absicht, sich mit einem Projekt „Qualitätsverbesserung des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts“ zu befassen. Das Konzept soll im Schuljahr 2003/04 erarbeitet werden. Dafür sollen Moderatoren aus SINUS mit dem Landesinstitut ein Konzept zunächst für die 5. und 6. Klassen der Grundschulen entwickeln und mit dem Landesinstitut umsetzen. Für die Umsetzung sollen u.a. die bestehenden regionalen Fachkonferenzen Mathematik für Grundschulen genutzt werden.

Weitere Impulse sind in Folge des Schulreformgesetzes von Berlin zu erwarten. Damit soll die Entwicklung von Schulprogrammen, die in Berlin bisher freiwillig war, allen Schulen verbindlich vorgeschrieben werden. Aus der Verpflichtung zur Qualitätsentwicklung in einer erweiterten Verantwortung von Schulen wird sich ein erhöhter Nachfragebedarf nach Fortbildungen und Material für die Qualitätsentwicklung der einzelnen Unterrichtsfächer und für die Schulentwicklung ergeben. Da auf Grund des Modellversuchs sowohl ausgebildete Moderatoren zur Verfügung stehen als auch ein Modell zur Qualitätsentwicklung von Unterrichtsfächern an den Schulen existiert, Lehrkräfte als Multiplikatoren eingesetzt werden können, ein gesicherter, im Unterricht sofort umsetzbarer

Materialbestand vorhanden ist und entsprechende Fortbildungskonzepte bereits erprobt sind, bestehen günstige Voraussetzungen für die Verbreitung der Programmideen.

Außerdem hat Berlin die Absicht, sich am MV „SINUS-Transfer“ zu beteiligen. Die Ressourcen dafür sind bereitgestellt, die Einwerbung von Schulen in die Wege geleitet.

12. Einschätzung der Möglichkeiten zur Einrichtung von Qualitätsentwicklungsverfahren in anderen Fachbereichen

Der Modellversuch war von vornherein auf die mathematisch-naturwissenschaftlichen Fächer ausgerichtet. Hauptsächlich wurde deshalb in den Fächern Mathematik, Physik, Biologie und Chemie gearbeitet (die Reihenfolge kennzeichnet die Häufigkeit der Arbeit in den Fächern). Gelegentlich wurde Geographie, Deutsch, Kunst und Englisch bei der Bearbeitung von Themen hinzugezogen. Insgesamt blieben aber die Möglichkeiten und die Bereitschaft zur Übertragung von Erkenntnissen des Modellversuchs auf andere Fachbereiche relativ gering und beschränkten sich auf eine Kooperation bei zeitlich begrenzten Projekten. Als wesentliche Ursachen werden enge zeitliche Ressourcen, eine begrenzte Anzahl von Multiplikatoren, das vorrangige Interesse der Qualitätsverbesserung des „eigenen“ Unterrichtsfaches und die „Materiallage“ gesehen. Während vor allem für Mathematik, aber auch für die Naturwissenschaften eine Fülle von Material und guten Praxisbeispielen vorliegt, die sofort wirksam im Unterricht eingesetzt werden können, liegt für andere Fachbereiche nur in einem geringen Umfang Entsprechendes vor. Damit entfällt ein wichtiger Überzeugungseffekt, der in der Vergangenheit im mathematisch-naturwissenschaftlichen Bereich vor allem darin lag, dass beispielhaft die „Machbarkeit“ aufgezeigt werden konnte.

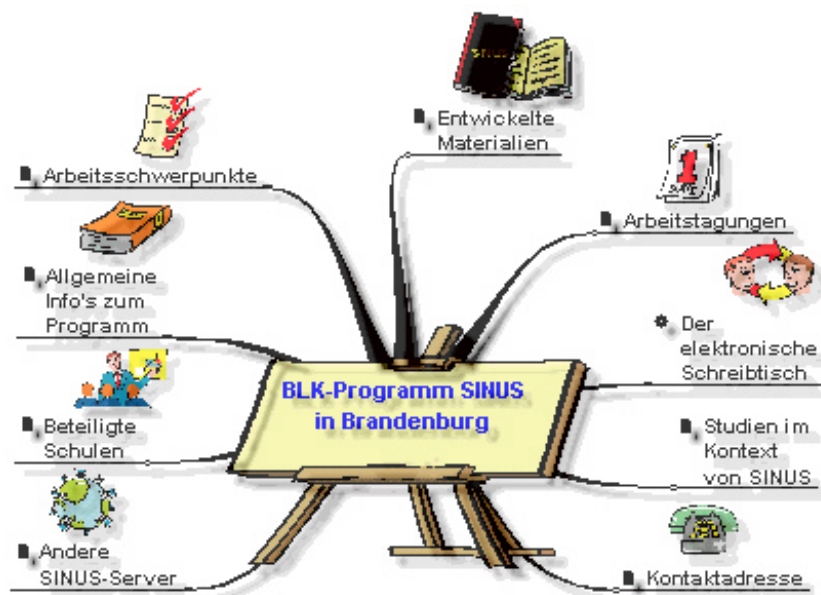
Die Ausstrahlung auf die anderen Fächer war außerdem nur in den Schulen gewährleistet, in denen die Schulleitung den Modellversuch besonders förderte und die Chancen für die Schulentwicklung als besonders günstig eingeschätzt haben. Hier wurde den anderen Fachbereichen die SINUS- Arbeit modellhaft als Schulentwicklungsprozess vermittelt. Damit sind aber die innovativen Verfahren – gemeinsame Planung, Hospitation, Reflexion über Unterricht, Evaluation und erneute Planung im Sinne einer institutionalisierten „Qualitätsentwicklungsschleife“ – noch keinesfalls in den anderen Fachbereichen fest verankert. Eine Verbesserung kann hier nach unserer Einschätzung nur erreicht werden, wenn durch die Schulleitungen die notwendigen Unterstützungen geleistet werden, von einer verpflichtenden Schulprogrammentwicklung die entsprechenden Impulse ausgehen und derartige Prozesse von Jahr zu Jahr eingeübt, als Unterstützung und zunehmend als erfolgreich begriffen werden. Insgesamt muss berücksichtigt werden, dass hier ein hoher Fortbildungsbedarf sowohl bei den Lehrkräften als auch bei den Schulleitungen besteht, da die Verantwortung für die Qualitätsentwicklung von Schulen zumindest in Berlin bisher einen anderen Handlungsrahmen hatte und strukturell in der veränderten Form erst verankert werden muss.

Mit der Veränderung der Parameter wird erst eine Entwicklung einsetzen, mit der die Verfahren der Effizienzsteigerung des Unterrichts auch über die Fachbereiche Mathematik und Naturwissenschaften hinaus in anderen Fachbereichen etabliert werden können.

Modellversuchsberichte

Abschlussbericht des Schulsets Brandenburg

BLK-Programm Steigerung der Effizienz des mathematisch- naturwissenschaftlichen Unter- richts (SINUS)



Inhalt

0.	Vorbemerkungen	3
1.	Einschätzung des programmspezifischen Innovationsansatzes (Qualitätsentwicklung auf Schulebene, Kooperationsmodell).....	3
2.	Einordnung der Innovationsarbeit (Bezug zur Expertise, Begründung der Modulwahl)	4
3.	Arbeitsschwerpunkte (bearbeitete Module, eingengte Ziele).....	5
4.	Entwicklung der Teilnehmerzahl an der Schule (% Anteile der Fachgruppen).....	6
5.	Organisation der Arbeit an der Schule/im Schulset	6
5.1	Organisation der Arbeit im Schulset	6
5.2	Arbeit im Schulset	7
6.	Organisation der Arbeit an den Schulen	7
7.	Wirkungen in der Schule und im Umfeld der Schule.....	10
8.	Erkenntnisse aus bereits durchgeführten Evaluationen, ggf. Hinweis auf geplante Evaluationsvorhaben.....	11
9.	Einschätzung der Nachhaltigkeit der Programmergebnisse in Bezug auf	12
10.	Bewertung der Innovationsperspektiven an den Setschulen	13
11.	Einschätzung der Möglichkeiten zur regionalen Verbreitung der Programmideen.....	13
12.	Einschätzung der Möglichkeiten zur Einrichtung von Qualitätsentwicklungsverfahren in anderen Fachbereichen	13
13.	Anlagen	14

0. Vorbemerkungen

Mit diesem Abschlussbericht wird versucht aus der Sicht eines Schulsets auf den Entwicklungsprozess der letzten fünf Jahre zu schauen. Um sich detailliertere Einblicke in die Arbeit des Sets zu verschaffen, müssen die Zwischenberichte sowie vor allem die Abschlusspublikation herangezogen werden. In der Gliederung wird konsequent den Vorgaben des Programmträgers gefolgt. Damit sind z. T. Überschneidungen verbunden. Die daraus resultierende Redundanz sollte nicht als Nachteil, sondern als Möglichkeit der Hervorhebung von bedeutsamen Erfahrungen aufgefasst werden.

1. Einschätzung des programmspezifischen Innovationsansatzes (Qualitätsentwicklung auf Schulebene, Kooperationsmodell)

Im Gutachten zum BLK-Programm¹ wird neben den inhaltlichen Veränderungsansätzen (Modulbezug) vor allem in den Vordergrund gestellt, dass diese nur über eine aktive Kooperation von Lehrerinnen und Lehrern innerhalb und über die eigene Schule hinaus umgesetzt werden können.

Dieser Kooperationsgedanke wurde von uns als Grundlage für Unterrichtsentwicklung in mathematisch-naturwissenschaftlichen Fächern angesehen.

Bei der Kooperation in den Schulen wurden unterschiedliche Arbeitsformen entwickelt. Das war von der Schulgröße und -form der einzelnen Schulen abhängig. Gemeinsam war allen, dass zu Beginn kleine Gruppen mit der Arbeit begannen. Dabei erwies es sich als sehr hilfreich, wenn die Schulleitung den Arbeitsgruppen fest geplante Zeiträume (z. B. gemeinsam geplante Freistunden, in denen die Lehrkräfte möglichst nicht zur Vertretung herangezogen wurden) zur Verfügung stellen konnte, um gemeinsam an den verschiedenen Vorhaben zu arbeiten. Das war vor allem dort von Bedeutung, wo der Unterricht an der Schule bis in den Nachmittag hinein stattfand.

Ein weiteres sehr bedeutsames Problem war das der Verbreitung erprobter Ideen innerhalb der eigenen Fachkonferenz. Dabei schien vor allem das Kriterium der eigenen Betroffenheit zu wirken, d. h. andere Lehrkräfte dann mit neuen Ideen zu konfrontieren, wenn sie in unmittelbarer Folge diese Ideen auch umsetzen können. So hat sich die Verbreitung von Ideen über Jahrgangsteams bewährt.

Die überschulische Kooperation war zu Beginn durch die Zusammensetzung des Schulsets aus Schulen verschiedener Schulformen schwierig. Dies wird z. B. durch folgende Aussage deutlich: „Deine Aufgabe kann ich in meinem Kurs nie einsetzen. Das können meine Schülerinnen und Schüler nicht.“ Im Laufe der Arbeit zeigte sich allerdings, dass im Mittelpunkt der Arbeit nicht die einzelne Aufgabe auf einem bestimmten Leistungsniveau stand, sondern die Arbeit an der Gestaltung von Aufgaben sowie die methodisch-didaktische Gestaltung des Unterrichts. Auf diesen Ebenen konnten nun sehr gut Erfahrungen ausgetauscht werden. Die Lehrkräfte betonten immer wieder, dass der Gedanke für sie wichtig war, sie sind auf ihrem Weg nicht allein. Dadurch war es möglich, sie in schwierigen Situationen „aufzufangen“.

Ein weiteres hilfreiches Element im Gesamtvorhaben war die Möglichkeit, länder- und schulsetübergreifend arbeiten zu können. Dazu dienten neben den Zentralen Fortbildungstagen-

¹ Bund-Länder-Kommission für Bildungsplanung und Forschungsförderung: Gutachten zur Vorbereitung des Programms „Steigerung der Effizienz des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts“. Heft 60 der Materialien zur Bildungsplanung und Forschungsförderung, Nov. 1997.

gen auch weitere Arbeitsgruppen. Außerdem waren Lehrkräfte aus unserem Bundesland unterwegs in Nordrhein Westfalen, Bayern, Rheinland-Pfalz und Thüringen, um von ihrer Arbeit zu berichten. (z. B. zu Themen wie „Modellierung im naturwissenschaftlichen Unterricht und Neue Medien“, „Reisebuchmethode“, „Beweisen im Mathematikunterricht“)

2. Einordnung der Innovationsarbeit (Bezug zur Expertise, Begründung der Modulwahl)

Ein zweiter sehr wichtiger Aspekt waren die im Gutachten abgeleiteten 11 Module, von denen ausgehend die Unterrichtskultur verändert werden kann. Diese haben sich in der Arbeit der Schulen als sehr gute Orientierung bewährt. Dadurch konnte sich Qualitätsentwicklung auf der Schulebene entwickeln. Dabei war die Wahl des Moduls nicht entscheidend, da sich im Laufe der Arbeit immer weitere Anknüpfungspunkte zu anderen Modulen ergaben². Als bedeutsam wird der Ansatz über die Aufgabenkultur erachtet. Lernen mit digitalen Medien sollten - wie zwischenzeitlich diskutiert - kein Extramodul darstellen. Sie sind in vielen Modulen integriert. Im Arbeitsprozess zeigte sich, dass die Bearbeitung eines Moduls immer den Einfluss anderer Module nach sich zog.

Für das Schulset im Land Brandenburg wurden aus folgenden Gründen die Module 1, 3 und 10 zu Beginn des Projektes als Schwerpunkte ausgewählt:

Modul 1:

Bisheriger Unterricht schien häufig linear und primär auf Wissen festigende Aufgaben angelegt. Es fehlte eine ausreichende Zahl qualitativ hochwertiger problemorientierter Aufgaben im Unterricht. Die Kreativität wurde bei Schüler/innen nicht in ausreichenden Maße entwickelt. Der Unterricht war curricular ausgerichtet auf die Vermittlung von „Wahrheiten“, von fertigen Lösungen einschließlich relativ fest fixierter Lösungswege.³

Modul 3:

Offenere Aufgaben, d. h. Aufgaben, die mindestens zwei verschiedenen Wegen zu lösen sind, implizieren Fehler durch die Lernenden. Daraus entstehen Chancen, über fehlerhafte Lösungswege aber auch über sichtbar gewordenen Fehlvorstellungen zu reflektieren. Dies setzt voraus, dass Lern- und Leistungsphasen für die Schülerinnen und Schüler erkennbar voneinander getrennt werden. In Lernphasen sind Fehler als Gestaltungselement von Unterricht „erwünscht“. Solche Unterrichtsphasen galt es zu entwickeln.

Modul 10:

Um den Erfolg einer veränderten Aufgaben- und Fehlerkultur zu überprüfen, ist es notwendig, die Effekte der gemachten Veränderungen zu überprüfen, d. h. ständig zu evaluieren. Dazu sollten alle Formen der Leistungsermittlung einbezogen werden.

Im Ergebnis der Arbeit hat sich die Auswahl der Module durchaus bewährt. Es haben sich nach unseren Erfahrungen zwei Gruppen von Modulen herausgebildet, die unterrichtsbezogenen Module 1 bis 9 und die qualitätssichernden Module 10 und 11. Eine Kombination aus diesen beiden Gruppen scheint also für die Arbeit mit weiteren Schulen sinnvoll.

² vgl. die verschiedenen Beiträge in: Modellversuchsberichte. Lernen auf neuen Wegen. Abschlussdokumentation des BLK-Programms SINUS in Brandenburg. PLIB Ludwigsfelde, 2002.

³ vgl. u. a. Bieber, Götz: Qualitätsuntersuchung an Schulen im Unterricht in Mathematik (QuaSUM) - ein Bericht aus der Sicht der fachdidaktischen Beratung. In: Leistungsvergleiche im Mathematikunterricht. Ein Überblick über aktuelle nationale Studien. Franzbecker, 2001. S. 94 - 116

3. Arbeitsschwerpunkte (bearbeitete Module, eingeeengte Ziele)

Zu Beginn des Modellversuches hatte sich das Schulset die Schwerpunkte in allen vier Fächern gesetzt. Aufgrund der Unterschiedlichkeit der beiden Schulen, die in den Fächern Biologie und Chemie arbeiteten, war eine Kooperation zwischen ihnen nur sehr schwer möglich. Noch während des ersten Jahres stiegen diese Kollegen aus dem Projekt aus. Deshalb haben sich für die weitere Arbeit die beteiligten Lehrkräfte noch in zwei Arbeitsgruppen aufgeteilt (Mathematik und Physik). Diese Teilung wurde aber nur dann vorgenommen, wenn es um die Erarbeitung und den Austausch zu speziellen Unterrichtsvorhaben ging. Dadurch wurde unsere Arbeit effektiviert.

Bei der Bearbeitung der Module haben wir mit dem Modul 1 begonnen (Weiterentwicklung der Aufgabekultur). Unser weiteres Augenmerk lag dann auf Modul 3 (aus Fehlern lernen) und 10 (Prüfen, Erfassen und Rückmelden von Kompetenzzuwachs). Modul 7 (Förderung von Jungen und Mädchen) sollte gemäß unserem Antrag erst ab dem 5. Programmhälftejahr (Schuljahr 200/2001) hinsichtlich der Bearbeitung geprüft werden. Es konnte zeitlich nicht realisiert werden.

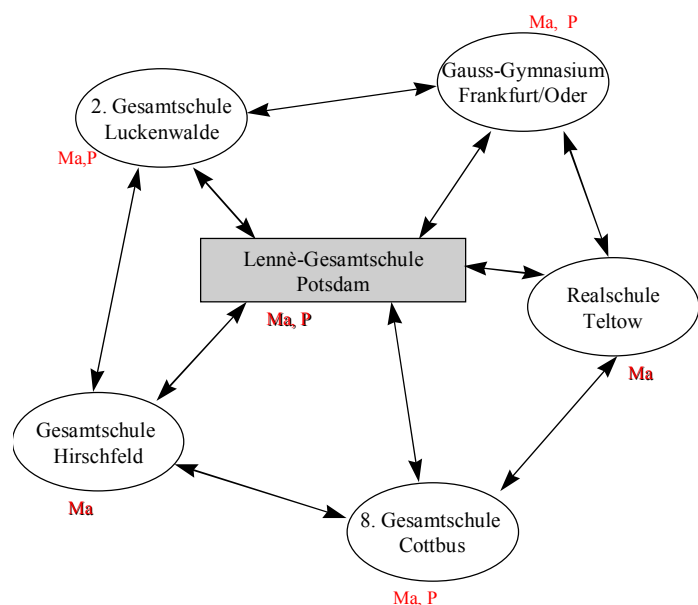
Während der Arbeit stellte immer mehr heraus, dass sich die einzelnen Module eng miteinander vernetzt sind. So wurden zu Beginn einer neuen Innovation zwar von einem Modul ausgegangen, aber dann immer auf verschiedene Module reflektiert. Dieses findet auch Ausdruck in unserer Abschlussdokumentation bei der Zuordnung der Module.

Der Modulgedanke war von Anfang an sehr hilfreich in unserer Arbeit. Er half den Lehrerinnen und Lehrern bei der Orientierung in ihrer Arbeit.

Beginnend bei Klasse 7 (erste Jahrgangsstufe in der Sekundarstufe I im Land Brandenburg) wurden Materialien in Abhängigkeit von den schulinternen Lehrplänen von den beteiligten Schulen entwickelt. Diese wurden in Themengebiete eingeordnet, die sich aus dem damals gültigen Rahmenplan ergaben.

In den Jahren 2000 – 2002 wurde im Land ein neuer Rahmenlehrplan der Sekundarstufe I entwickelt, in welchen die Intentionen von SINUS integriert wurden. Im folgenden Jahr wurde er den Lehrkräften zur Diskussion gestellt. Seit diesem Schuljahr 2002/2003 wurde er vorerst für die Klassenstufen 7 – 9 verbindlich eingeführt. In den zur Zeit stattfindenden Veranstaltungen zur Rahmenlehrplanimplementation sind auch SINUS-Lehrkräfte tätig.

Die Abbildung zeigt die Beteiligung der Schulen des Sets an den einzelnen Unterrichtsfächern. Es wurden aufsteigend beginnend bei Klasse 7 Materialien bis Klassenstufe 10 entwickelt und erprobt, die in den folgenden Schuljahren mehrfach erneut eingesetzt wurden. Andere Schulen des Schulsets griffen diese Projekte auf und adaptierten diese für den Einsatz an ihrer Schule.



4. Entwicklung der Teilnehmerzahl an der Schule (% Anteile der Fachgruppen)

Die Arbeit im Land Brandenburg hat sich in den letzten Jahren aufgrund der demographischen Entwicklung als zunehmend schwierig dargestellt. Vor 1 ½ Jahren wurde eine der 6 Schulen geschlossen. Durch die Schulaufsicht konnte gesichert werden, dass die verstärkt in SINUS eingesetzten Kolleginnen und Kollegen gemeinsam an eine neue Schule versetzt wurden. Die neue Schule hat in der Schulkonferenz beschlossen, die Arbeit in SINUS fortzuführen. Das Schulamt hat dem zugestimmt. Leider war es in der noch zur Verfügung stehenden Zeit nicht mehr möglich die neuen Kolleginnen und Kollegen verstärkt in den Prozess einzubeziehen. Eine weitere Schule wird nach Abschluss des Modellversuchsprogramms geschlossen. Sie haben schon jetzt nur noch 9. und 10. Klassen und diese nur zweizügig. Auch eine dritte Schule steht zur Disposition.

An der Pilotschule arbeitet ein fester Stamm von Lehrkräften auf der Basis von SINUS. Die anderen Kollegen/innen übernahmen nach und nach deren Konzepte und versuchten sie ebenfalls einzusetzen. Es ist dort ein gewisser Druck entstanden, da die Eltern auf Sprechtagen und Tagen der offenen Tür gezielt nach SINUS-Klassen fragten. Zum Ende des Programms arbeiteten ca. 50% aller Mathematiklehrkräfte und ca. 60% der Physiklehrkräfte der Pilotschule an der Erarbeitung und Erprobung neuer Inhalte und Methoden mit, wobei die Anzahl der interessierten und zur Mitarbeit bereiten Kollegen, auch anderer Fachbereiche, im Laufe der Jahre wuchs. Für die direkt am Sinusprojekt beteiligten Kollegen wurden durch die Schulleitung gemeinsame Absprachestunden fest im Stundenplan integriert gewährleistet. Das ist eine der wichtigsten Komponenten der Organisation ihrer Arbeit geworden.

Die Arbeit an den Netzwerkschulen gestaltete sich sehr unterschiedlich. Bei zwei Schulen kann man davon sprechen das im Prinzip alle Kollegen von Anfang an in der Kerngruppe mitgearbeitet haben. Das sind kleine Schulen mit entsprechend kleinen Fachkonferenzen. Es fand dort von Anfang an eine intensive Kooperation zwischen den Lehrkräften statt. Sie erkannten als erste unserer Gruppe den Vorteil für ihre Arbeit.

In zwei weiteren Schulen gab es prozentual wenig aktive Resonanz von anderen Lehrkräften in den beteiligten Fächern. Die in der Kerngruppe beteiligten Lehrkräfte haben sehr interessiert die Arbeit der Kerngruppe verfolgt und einige Aspekte in ihre eigene Unterrichtstätigkeit einfließen lassen. Es kann davon ausgegangen werden, dass der Prozess der Unterrichtsentwicklung auch dort weitergeführt wird. Eine Schule haben wir mit unserem Konzept nur wenig erreichen können.

Als Ursachen für die unterschiedliche Resonanz in den verschiedenen Schulen können der Innovationsdruck an der jeweiligen Schule, die Einbettung des Projektes in die verschiedenen Arbeitsstrukturen der Schule sowie die Transparenz nach innen (z. B. in die Fachkonferenzen) und nach außen (z. B. in Schulkonferenz und Elternabende) angenommen werden.

5. Organisation der Arbeit an der Schule/im Schulset

Arbeitsbesprechungen fanden auf drei Ebenen statt: Kooperation innerhalb der Koordination des Sets, Arbeit im Schulset, Schule.

5.1 Organisation der Arbeit im Schulset

Kooperation innerhalb der Koordination des Sets

Zur Koordination des Schulsets gehören der Projektleiter Herr Bieber sowie die wissenschaftliche Mitarbeiterin Frau Fröhlich. Generell wurden alle Entscheidungsprozesse gemeinsam abgestimmt. Tagungen wurden grundsätzlich gemeinsam vorbereitet und gestaltet, um anschließend auch gut über Verlauf und Ergebnisse reflektieren zu können. Die beiden internen Arbeitsgruppen werden aufgrund der fachlichen Kompetenzen konstant von jeweils

einer Person übernommen (Mathematik - Bieber, Physik - Fröhlich). Die individuellen Schwerpunkte beider Personen lassen sich wie folgt beschreiben:

Projektleiter - Abstimmung zwischen Projekt und MBS

Koordinatorin - Abstimmung mit Schulen

5.2 Arbeit im Schulset

Die Arbeit im Schulset erfolgte über Fortbildungs- und Arbeitstagungen. Über den Umfang der teilnehmenden Lehrkräfte entschied die Schule. Es kann davon ausgegangen werden, dass generell jede Schule mit mindestens zwei Lehrkräften vertreten war.

Umfang und Inhalt der Veranstaltungen wurden durch die Gruppe selbst entschieden. Durch die Koordination wurden insgesamt 7-8 Veranstaltungen in jedem Schuljahr realisiert. Als besonders bedeutsam wurde von den beteiligten Lehrerinnen und Lehrern diese regelmäßig stattfindende Austauschebene im Landesinstitut hervorgehoben. Es war für sie besonders wichtig, immer wieder wahrzunehmen, dass sie nicht allein auf ihrem Weg sind.

Hervorhebenswert waren zwei Berlin-Brandenburg-Tagungen. Diese Veranstaltungen wurden nicht nur mit Fremdreferenten zur Fortbildung genutzt, sondern auch zum Erfahrungsaustausch der Kolleginnen und Kollegen der Schulsets beider Bundesländer. Die Veranstaltungen hatten einen angemessenen Rahmen und wurden mit großer Resonanz wahrgenommen.

Zwei weitere Höhepunkte waren die Brandenburger SINUS-Tage. Dort wurden mit Brandenburger Lehrerinnen und Lehrern der Sekundarstufe I erste Ergebnisse der SINUS-Schulen diskutiert. Ziel war es, den Modellversuch mit seinen Ideen vorzustellen. Eine hohe Akzeptanz für unsere Arbeit kann über die Rückmeldungen der Teilnehmerinnen und Teilnehmer gezeigt werden. (siehe Anlage 3)

Bewährt hat sich für alle Veranstaltungen eine erfolgreiche wiederkehrende Grobstruktur, die wie folgt aussieht:

Mittwoch

16:30 bis gegen 21:00	Arbeit an bzw. Austausch zu den eigenen Entwicklungen in den beiden Arbeitsgruppen
-----------------------	--

Donnerstag

8:30 bis 13:00	Fortbildung zu ausgewählten Themen bzw. Arbeit an bzw. Austausch zu den eigenen Entwicklungen in den beiden Arbeitsgruppen
----------------	--

13:00 bis 15:00	Organisatorisches/Materialaustausch
-----------------	-------------------------------------

Veranstaltungsort war stets das Pädagogische Landesinstitut Brandenburg.

Zwischen den Veranstaltungen war die Austauschebene eine geschlossene Arbeitsgruppe im Internet. Hier wurde nach effektiven Formen gesucht, ohne eine für alle befriedigende Lösung gefunden zu haben.

Fazit

Wir erreichten mit allen von uns organisierten Aktivitäten die Kerngruppen (das sind die Kollegen, die regelmäßig an den Veranstaltungen im Pädagogischen Landesinstitut beteiligt waren), aber nicht die gesamten Fachkonferenzen.

6. Organisation der Arbeit an den Schulen

Erfolge mit breiter Resonanz fanden sich nur an den Schulen mit einer regelmäßigen Kooperationsstruktur. Es hat sich bewährt, die Ermäßigungsstunden auf alle Kollegen/innen aufzu-

teilen. Dort wo diese auf eine Lehrkraft konzentriert wurden, schob man dieser Person auch die Arbeit zu.

Es wurde von Anfang an für alle Schulen der Zugang zum Internet geschaffen. In Fortbildungsveranstaltungen wurden alle Kolleginnen und Kollegen durch die Koordination befähigt, mit den notwendigen Systemen umzugehen. Damit war ein intensiver Daten-, Informations- und Produktaustausch möglich. Trotzdem stellte sich im Verlaufe der Arbeit heraus, dass ein regelmäßiges Treffen der Kerngruppe unbedingt notwendig war. Es war sehr wichtig, das Gefühl nicht allein zu sein, zu bestätigen.

Am effektivsten lief es an der Pilotschule. Hier hat der Schulleiter in die Stundentafel für die Kolleginnen eine gemeinsame zusätzliche unbezahlte Stunde planen lassen. Diese wurde wöchentlich aktiv genutzt. Das war sehr wichtig, da der Unterricht an dieser Schule erst 16.30 Uhr beendet ist. Dadurch wurde die Kooperation immer intensiver. Die SINUS-Gruppe kam je nach Fachbereich im letzten Jahr 2x bzw. 1x wöchentlich zusammen. Außerdem trafen sich zusätzlich Kollegen zweier Jahrgangsstufen zur gemeinsamen Absprache und Umsetzung der SINUS-Ideen.

Über Vorhaben und Ergebnisse wurde regelmäßig in den Fachkonferenzen und auch in den Lehrerkonferenzen informiert. Ebenso wurden die „Tage der offenen Tür“, Elternversammlungen und die Elternsprechtage genutzt, um auf die Arbeit in Sinusprojekt hinzuweisen, Methoden vorzustellen und so bei den Eltern für Verständnis und Unterstützung zu werben. Von Beginn an wurde die Arbeit von der Schulleitung unterstützt und gefördert. Die Durchführung von Workshops der einzelnen Kollegen im Rahmen der Veranstaltungen am PLIB trugen ebenfalls zur Außenwirksamkeit der erreichten Ergebnisse bei.

In den Netzwerkschulen erfolgten zu Beginn überwiegend Zielklärungen in den Fachgruppen. Es fanden auch vereinzelt schulinterne Veranstaltungen zur Befähigung der Arbeit mit PC statt. Regelmäßig stattfindende Beratungen in der Kerngruppe dienten vorrangig zur Entwicklung von Arbeitsmaterialien und ihrer Nutzung im Unterricht. Dabei war das Augenmerk auf veränderte Aufgabenstellungen, Nutzung von vorhandenen Unterrichtsmitteln, Beobachtung der Entwicklung der Ergebnisse beim Schüler und weitere Zielklärungen gerichtet. Eltern äußerten sich durchweg positiv zu der veränderten Aufgabenkultur und den neuen Methoden bzw. Arbeitsweisen im Mathematikunterricht.

7. Zusammenfassende Darstellung der Arbeitsschwerpunkte/Ergebnisse/Produkte

Zum Beginn der Arbeit wurden den Schulen durch die Koordination verschiedenste Ansätze aufgezeigt. Diese wurden von den Schulen unterschiedlich gewählt. Sie entwickelten eigene Unterrichtsinnovationen und berichteten auf unseren regelmäßigen Arbeitstagen darüber. Nach und nach nahmen die anderen Schulen diese Arbeitsvorhaben auch auf und es fand ein immer stärker wirkender Austausch zwischen den Schulen statt.

D. h., aus dem vielfältigen Angebot der in den AG erstellten Materialien und daraus resultierenden Fortbildungen der letzten Jahre, haben sich die Schulen die für sie günstigen Ansätze und Materialien herausgesucht und weiter entwickelt.

Hier ein Überblick über die Themen:

1. Reisebuchmethode im Mathematik- und Physikunterricht
2. Unterricht über Modelle im naturwissenschaftlichen Unterricht
3. Merkstoffhefter
4. Entdecken mit dynamischer Geometriesoftware

5. Regenwald-Projekt
6. Schüler schreiben Geschichten zu kraftumformenden Einrichtungen
7. Stationslernen bei der Prozentrechnung, bei der Elektrizitätslehre, bei der physikalischen Größe Druck
8. Offene Aufgaben im Physikunterricht
9. Karteikartensystem
10. Argumentieren, Begründen, Beweisen im Mathematikunterricht
11. Mathematik gut verpackt – Klickies
12. Mathematik am PC
13. Mathematisches Experimentieren mit der Mexbox

Nähere Erläuterungen der einzelnen Projekte findet man auf der CD zu unserer Abschlussdokumentation in Brandenburg. (siehe Anhang Abschlussdokumentation Brandenburg)

Wir haben uns im Land Brandenburg ursprünglich die Module 1, 3 und 10 für unsere Arbeit gewählt. Angedacht war außerdem Modul 7, das wir aus Zeitgründen nicht bearbeiten konnten.

Zu Modul 1 „Weiterentwicklung der Aufgabenkultur“

Es ging in unserer Arbeit nicht nur darum, neue Aufgaben zu erstellen, sondern neue Wege und Methoden zu suchen, mit diesen Aufgaben umzugehen.

Wichtig war, dass sowohl mathematische Grundfertigkeiten, als auch rechnerisches und begriffliches Modellieren eine Rolle spielten. Deshalb wurde folgendes Grundkonzept in der Pilotschule im Fach Mathematik gewählt:

- a) Erarbeitung eines Karteikastensystems in Anlehnung an S. Leitner für die Schüler der Klassen 7-10 zum Festigen des Grundwissens
- b) Erarbeitung eines Merkstoffhefters Kl.7-10 (Grundwissen) mit den Schülern (thematische Gliederung erfolgt in Klasse 7)
- c) Erprobung der Reisebuchmethode von Ruf/Gallin für den kreativen Teil, zur Weiterentwicklung der Methodik, Dokumentation, Entwicklung und Zusammenstellung geeigneter Aufgabenstellungen für die Klassen 7-10

Außerdem gab es weiterführende Arbeitsschwerpunkte: z. B. Erstellen von Übungsfolgen, Auswertung von Kursarbeiten (Umgang mit Fehlern) und Erstellen von Grundwissentests.

Besonders gute Erfahrungen wurden im Fach Physik im Bereich des Stationslernens gemacht, da die Schüler diese Form des selbständigen Lernens, Festigens und Wiederholens mit sehr viel Begeisterung aufgenommen hatten. Um Wartezeiten an einzelnen Stationen zu verhindern, wurde eine zusätzliche Station mit Denk- und Knobelaufgaben eingerichtet, die immer dann aufgesucht wurde, wenn keine noch nicht besuchte Station frei war. Damit wurde einer aufgrund von Leerlauf entstehenden Unruhe entgegen gewirkt. In diesem Bereich wurden auch offene Aufgaben integriert. Die Arbeit mit offenen Aufgaben hatte eine größere Selbständigkeit der Schüler zur Folge. Versuche, offene Aufgaben mit Hilfe des Reisebuchgedankens zu bearbeiten war nur dann möglich, wenn den Schülern diese Vorgehensweise aus dem Mathematikunterricht bereits bekannt war. Die Diskussion der Ergebnisse befähigte die Schüler, Ergebnisse zu werten, Mitschüler einzuschätzen, selbständig Resultate zu formulieren und als besonders wichtigen Aspekt, frei zu sprechen.

Zu Modul 3 „Aus Fehlern lernen“

Hier ging es in erster Linie darum, den Schülern zu verdeutlichen, dass ein Irrtum oder Fehler durchaus dazu führen kann, neue Erkenntnisse zu gewinnen, wenn entsprechende Schlussfolgerungen gezogen werden.

Zu Modul 10 „Kompetenzzuwachs erfahrbar machen“

Zur Überprüfung des Kompetenzzuwachses erfolgten Eingangstests und ein Abschlusstest am Ende des Schuljahres. Diese Tests werden in der gesamten Klassenstufe geschrieben, um entsprechende Vergleichsmöglichkeiten zu erhalten.

Die Veränderung der Aufgabenkultur trug dazu bei die Unterrichtsgestaltung zu überdenken.

Die Schwerpunkte der Arbeit des Schulsets lagen darin, durch veränderte Aufgaben den Einstieg in Stoffgebiete zu variieren, andere Lernformen (zum Beispiel Partnerlernen beziehungsweise Gruppenarbeit) zu finden und die Eigenverantwortung der Schüler bei der Wissensaneignung zu stärken. Die Grundlage für das Erreichen dieser Ziele war eine wesentlich intensivere Zusammenarbeit der Fachkollegen. Ziel war es hier, schuleigene Pläne gemeinsam zu erarbeiten, Klassenarbeiten in Inhalten und Schwierigkeitsgrad abzustimmen und Unterrichtsmittel gemeinsam zu erstellen.

Dazu war die Bereitschaft aller Kollegen, die m.a.u.s.-Fortbildung in der Fachdidaktik innerhalb eines Schuljahres zu absolvieren, eine Voraussetzung für das Erreichen von Teilzielen. (m.a.u.s. = Medienoffensive in Brandenburg „Medien an unsere Schulen“)

8. Wirkungen in der Schule und im Umfeld der Schule

Im ersten Jahr mussten sich die Schulen erst finden. Es wurde von ihnen entschieden, in welchen Bereichen sie mit Innovationen beginnen wollten. Danach ergaben sich Veränderungen bei Projekttagen der Schulen und dadurch auch in der Kooperation zwischen den Lehrkräften. Als sehr wichtig wird die Präsentation auf Elternsprechtagen und Tagen der offenen Tür angesehen, um veränderte Zugangsweisen zum mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterricht auch verstärkt in die Elternschaft zu tragen. Im zweiten Teil des Modellversuches probierten die Schulen verschiedenste Vorhaben aus, im 3. Teil begannen sie ihre Erkenntnisse verstärkt mit einander auszutauschen. Eine im Programm beteiligte Schule konnte leider nicht allen Erwartungen gerecht werden.

Andere Schulen der Sekundarstufe I wurden im Land Brandenburg durch zwei SINUS-Tage neugierig gemacht. Diese Veranstaltungen hatten eine enorme Resonanz. Sie wurden überwiegend in Form von Workshops gestaltet. Als Vorbereitung dieser Veranstaltungen hat die Koordination vor Schulräten der Sekundarstufe I eine Informationsveranstaltung im Ministerium für Bildung, Jugend und Sport durchgeführt. Darüber hinaus wurden in der Schulleitungsfortbildung des Landes Brandenburg zum Thema „Externe Evaluation“ Erfahrungen aus der SINUS-Arbeit integriert. In die Erarbeitung der neuen Rahmenlehrpläne, die im Schuljahr 2002/2003 in Kraft getreten sind, wurde wesentliche Ansätze von SINUS integriert.

Das SINUS-Projekt (Ziele, Methoden im Unterricht) ist den Eltern durch Elternabende vertraut gemacht worden. Am Tag der offenen Tür konnten sich die Eltern der Sechstklässler über diese Methoden informieren. So gibt es z. B. Rückmeldungen, dass Eltern die Schule auch wegen ihres innovativen Ansatzes in der Mathematik gewählt haben. Zur Darstellung der SINUS-Arbeit wurden von den Schulen außerdem jährlich genutzt: Schulkonferenzen, Gesamtkonferenzen, Fachkonferenzen und Elternsprechtage.

Es fand eine Veränderung der Projekttage an den Schulen statt. Als ein Beispiel kann das Regenwaldprojekt genannt werden, das in allen Klassenstufen unter Einbeziehung aller Kollegen an zwei Schulen durchgeführt wurde. Die enge, erfolgreiche Zusammenarbeit im Fachbereich veranlasste Kolleginnen und Kollegen anderer Bereiche ebenfalls, ihre Arbeit intensiver aufeinander abzustimmen.

Das Vorstellen verschiedener Methoden vor allen Kolleginnen und Kollegen erfolgte mehrfach, je nach Arbeitsstand. Die Methoden werden in abgewandelter Form und z. T. unter anderem Namen in anderen Fächern angewendet.

In der Pilotschule wurde z. B. erreicht, dass der Merkstoffhefter in allen Klassen der Schule geführt wird. Das Karteikartensystem ist in ca. 80% der Klassen eingeführt worden. Das Reisebuch wird von ca. 60% der Kollegen ausprobiert.

9. Erkenntnisse aus bereits durchgeführten Evaluationen, ggf. Hinweis auf geplante Evaluationsvorhaben

Ähnlich wie die Entwicklungsarbeit im Schulset gestaltete sich auch die Arbeit im Rahmen der Evaluation. Auf folgende Art und Weise wurde die Entwicklungsarbeit unterstützt:

Die Ausgangsanalyse im Schulset wurde an die „Qualitätsuntersuchung an Schulen im Unterricht in Mathematik“ (QuaSUM)⁴ gekoppelt, indem die sechs am BLK-Programm SINUS beteiligten Schulen zusätzlich in die Stichprobe aufgenommen wurden (Jahrgangsstufe 9). Aufgrund der schulbezogenen Rückmeldungen erhielten die Schulen eine Standortbestimmung innerhalb des Landes Brandenburg. Es wurde deutlich, dass bis auf eine Ausnahme die SINUS-Schulen im durchschnittlichen Leistungsbereich der jeweiligen Schulform lagen. Eine vergleichbare Untersuchung zum Ende des Programms wurde aufgrund der Beteiligung an der Evaluation des Programmträgers mithilfe von PISA-Instrumenten nicht geplant, um die Schulen nicht unter einen permanenten Teststress zu bringen.

Nach ca. zwei Jahren wurde gemeinsam mit den Lehrerinnen und Lehrern der Kerngruppe im Schulset beschlossen, dass die Setkoordination regelmäßig, d. h. einmal im Schulhalbjahr, an die Schule kommt, um zu hospitieren und Gespräche mit Schulleitung und Fachkolleginnen und -kollegen zu führen. Dies war primär als Unterstützung zur Veränderung der Lehrerrolle der beteiligten Lehrkräfte gedacht, lieferte aber auch Eindrücke von der konkreten Arbeit der Lehrerinnen und Lehrer im Unterricht. Auf diese Art konnte nicht mehr nur über ausgewählte Aufgaben diskutiert werden, sondern auch über ihren methodisch-didaktischen Einsatz im Unterricht. Zusammenfassend kann eingeschätzt werden, dass die externe (hierarchiefreie) Begleitung im Unterricht für die Wahrnehmung des eigenen Handelns im Unterricht sehr hilfreich sein kann.

Intensiv wurde in einem konkreten Unterrichtsprojekt evaluiert, um die Wirkung eines nach SINUS-Intentionen konzipierten Unterrichts zu untersuchen. Es handelt sich hierbei um das Projekt zum Beweisen im Mathematikunterricht, das gemeinsam mit der Hildegardis-Schule in Bochum durchgeführt wurde. Die externe Evaluation übernahm Frau Prof. Reiss (jetzt Universität Augsburg) sowie Herr Hartmann (Universität Oldenburg).

Eine entsprechende Dokumentation liegt vor und ist dem Bericht als Anlage beigelegt.

Eines der wesentlichen Ergebnisse war - wie auch schon oben angedeutet - die Bedeutung von Unterrichtsbeobachtung für Entwicklungsprozesse, die in diesem Fall auch nachvollzogen werden kann, da insgesamt sechs Unterrichtsstunden per Video aufgezeichnet und in Teilen auch veröffentlicht wurden.

Neben diesen verschiedenen Evaluationsvorhaben wurden die beteiligten Lehrerinnen und Lehrer gebeten, ihre Erfahrungen aus dem SINUS-Unterricht zusammenzutragen. Daraus ergeben sich folgende Aussagen.

Wie bereits in den vorhergehenden Punkten angeschnitten, konnte im Vergleich zu Klassen, die nicht durchgängig im SINUS-Projekt unterrichtet wurden, ein Unterschied in der Herangehensweise an die Bearbeitung von Problemaufgaben beobachtet werden. So wurde deutlich, dass Schülerinnen und Schüler aus SINUS-Klassen oft von sich aus eine kooperative Arbeit anstrebten und dadurch häufig zu einer schnelleren Lösung gelangten. Auch fällt es

⁴ vgl. Schulforschung in Brandenburg: Heft 1 Qualitätsuntersuchungen an Schulen zum Unterricht in Mathematik (QuaSUM). Potsdam, Dezember 2000.

diesen Schülern scheinbar leichter, ihre Ergebnisse darzulegen und zu verteidigen. In den Vergleichsarbeiten wurden Problemaufgaben im Allgemeinen erfolgreicher bearbeitet. Zeitlich effektiv war es, wenn nicht nur in einem Fach, sondern zum Beispiel in Physik und Mathematik an SINUS-Gedanken gearbeitet wurde.

Durch die kontinuierliche Arbeit der Kollegen durchgehend von Klasse 7 bis 10 in ihren Fächern ist eine Fortführung der Innovationsansätze über die Jahrgangsstufen gegeben. Günstig für die gemeinsame Arbeit an den SINUS-Projekt werden die kleinen Fachbereiche gesehen. Der Unterricht wurde durch verstärkte Angebote zum selbständigen Lernen in Einzel- und Gruppenarbeit sowie durch Projektarbeit verändert. Es wurden hierbei auch Standards zur Bewertung entwickelt. Bei nicht wenigen Schülerinnen und Schülern kehrte der Spaß am Unterricht zurück, das konzentrierte Arbeiten wurde gerade bei den leistungsschwachen verlängert. Leistungsstarke Schülerinnen und Schüler wurden besonders angesprochen, da ihr Interesse geweckt wurde. Aufgrund des geringen Zeitvolumens im Physikunterricht hat es sich als besonders effektiv erwiesen, wenn die Lernenden auch in Mathematik nach den Prinzipien des SINUS-Projektes unterrichtet werden. Dieser fächerübergreifende Gedanke wurde immer wieder aufgeworfen und als sehr wichtig erachtet.

Hinsichtlich der Wirkung des Modellversuches nach außen wurden die Rückmeldungen der SINUS-Tage dokumentiert und ausgewertet. Diese sicher nicht repräsentativen Ergebnisse lassen hoffen, dass eine Verbreitung der SINUS-Ideen in einem Disseminationsprojekt durchaus gelingen kann, zumindest was die Motivation für Veränderungen im eigenen Unterricht betrifft.

10. Einschätzung der Nachhaltigkeit der Programmergebnisse in Bezug auf

- Fortführung der Innovationsansätze über die Jahrgangsstufen
- Weiterentwicklung des didaktisch-methodischen Repertoires der Lehrkräfte

- Erhöhung der Akzeptanz der mathematisch-naturwissenschaftlichen Fächer

- Änderung der Unterrichtskultur (stärkere Interessenorientierung, andere Kommunikationsmuster)

- Verstärkung der Kommunikation nach außen

- Entwicklung von Standards

Hinsichtlich aller o. g. Punkte kann sicherlich darauf verwiesen werden, dass in den beteiligten Schulen durchaus nachhaltige Wirkungen erzielt wurden. Das betrifft am stärksten sicher die Fortführung der Innovationsansätze sowie die Weiterentwicklung des didaktisch-methodischen Repertoires der Lehrkräfte. Trotzdem muss eingeschätzt werden, dass auch nach fünf Jahren intensiver Arbeit nicht alle anstehenden Probleme gelöst werden konnten. Dafür gibt es sehr verschiedene Ursachen. So ist für das Land Brandenburg die demographische Entwicklung von zentraler Bedeutung, da Schul- und Unterrichtsentwicklung auch von der Kontinuität leben. Insofern wird vieles davon abhängen, wie geschaffene Arbeitsstrukturen in den SINUS-Schulen auch bei Schließung der Schulen und Umsetzung der Lehrerinnen und Lehrer erhalten bleiben können. Auch muss eingeschätzt werden, dass eine „kritische Masse“ an genügend innovativen Schulen noch nicht erreicht ist. Daraus begründet sich das deutliche Interesse des Landes am Projekt SINUS-Transfermodell.

Eine Übertragung in andere Schulstufen ist denkbar, aber an den Brandenburger Schulen nicht konkret vollzogen worden.

11. Bewertung der Innovationsperspektiven an den Schulsets

Die nach dem SINUS-Programm noch existierenden Schulen werden in verschiedener Form an den entwickelten Innovationen weiterarbeiten und ihre Erfahrungen als Fortbildner weitergeben.

12. Einschätzung der Möglichkeiten zur regionalen Verbreitung der Programmideen

Die bei TIMSS und QuaSUM erkannten Defizite in der Unterrichtskultur im mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterricht der Sekundarstufe I in Brandenburg wurden curricular in den neuen Rahmenlehrplänen aufgearbeitet. So bildete die Expertise von SINUS eine wesentliche Grundlage für die Erarbeitung dieser Rahmenlehrpläne. Mit der Einführung in diesem Schuljahr kommt es darauf an, diese Veränderungen systematisch an den Schulen anzugehen. Dazu scheint es ausgehend von den Erfahrungen der sechs Schulen des Schulsets in Brandenburg dringend notwendig, ergänzend zu anderen Unterstützungssystemen den Fachkonferenzen im Bereich Mathematik und Naturwissenschaften intensive unterrichtsbezogene Beratung und einen zielbezogenen Erfahrungsaustausch zu ermöglichen. Im Rahmen des BLK-Programms hat sich die Kooperation von Lehrkräften innerhalb einer Schule und schulübergreifend als wesentliche Veränderungskomponente herausgestellt. So könnten unserer Meinung nach Veränderungen nur durch eine möglichst unterrichtsnahe Begleitung der Lehrkräfte erreicht werden. Es wird als dringend notwendig angesehen, Dissemination von SINUS-Erfahrungen, Implementation der Rahmenlehrpläne und die Medienoffensive m.a.u.s. mit einander zu verknüpfen. Dabei ist das wesentliche Ziel die Schaffung bzw. Stärkung inner- und überschulischer Kooperation.

Die regionale Verbreitung wird sich schwierig gestalten, da beteiligte SINUS- Schulen nur im Süden vom Land Brandenburg existieren. Der Antrag war damals für zwei Schulsets konzipiert, von denen nur eines realisiert werden konnte. Es müssen zusätzliche Kollegen gefunden und qualifiziert werden, da die Personaldecke nicht ausreichend ist. Auf diese Situation wurde das Konzept für das Projekt „SINUS-Transfermodell“ angepasst.

13. Einschätzung der Möglichkeiten zur Einrichtung von Qualitätsentwicklungsverfahren in anderen Fachbereichen

Nach Einschätzung des Brandenburger Schulsets ist das Konzept von SINUS generell auf andere Fächer und Schulstufen übertragbar. Einher gehen sollten allerdings andere begleitende Maßnahmen, wie z. B. die Einführung darauf abgestimmter Curricula.

14. Anlagen

- Anlage 1: Modellversuchsberichte: Lernen auf neuen Wegen. Abschlussdokumentation des BLK-Programms SINUS in Brandenburg. Pädagogisches Landesinstitut Brandenburg (Hrsg.), Ludwigsfelde, 2002.
- Anlage 2: Belger-Oberbeck, Wiebke; Bieber, Götz: Beweisen im Mathematikunterricht. Dokumentation einer Unterrichtsreihe zum Thema „Sätze an sich schneidenden Geraden“. Pädagogisches Landesinstitut Brandenburg, Ludwigsfelde, 2003.
- Anlage 3: Bericht über den SINUS-Tag am 15.11.2001



BLK – Modellprogramm
„Steigerung der Effizienz des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts
(Sinus)“

ABSCHLUSSBERICHT
Mai 2003

BUNDESLAND BREMEN

Gliederung

Einleitung	3
Schulzentrum Hamburger Straße (6400)	4
Schulzentrum Findorff (6401)	10
Schulzentrum Graubündener Straße (6402)	15
Schulzentrum Wall (6403)	18
Heinrich-Heine Schule – Bremerhaven (6404)	20
Pestalozzischule II – Bremerhaven (6405)	24

Einleitung

Im folgenden finden Sie den Abschlussbericht über die Arbeit der am BLK-Modellprogramm SINUS¹ beteiligten Schulen des Bundeslandes Bremen. Er ist nach den sechs beteiligten Setschulen gegliedert. Das Modellprogramm umfasst den Zeitraum April 1998 bis März 2003.

Dem Abschlussbericht liegen im wesentlichen schriftlich beantwortete Fragen, deren Inhalt vom Programmträger vorgegeben wurden, zu Grunde.

Die Fragen 4, 5, 6c, 6d, 8 und 9 wurden von der Schulleitung der jeweiligen SINUS-Schule beantwortet.

Die Fragen 1, 2, 3, 6a, 6b, 6c, 6d, 8 und 9 wurden von den an SINUS beteiligten KollegInnen der Setschulen beantwortet.

Unterscheiden sich die Antworten der Schulleitung stark von denen der SINUS-LehrerInnen, wird dies speziell vermerkt.

Die Antwort zu Frage 7 gibt die Einschätzung der Koordinatorin des Bundeslandes Bremen, Frau Dr. Carola Hauk, unter der Berücksichtigung von Gesprächen mit KollegInnen der Setschulen und den Erfahrungen ihrer Koordinierungstätigkeit wieder. Alle Antworten wurden durch die Kenntnisse der Koordinatorin über die Programmschulen ergänzt.

¹ Steigerung der Effizienz des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts (SINUS)

(A) Schulzentrum an der Hamburger Straße (Pilotschule 6400)

Das Gymnasium Hamburger Straße umfasst die Klassen 7-13.

1. Entwicklung der Teilnehmerzahl an der Schule

Mathematik	Die Fachgruppe bestand in den letzten 5 Jahren aus 10 KollegInnen. In den ersten 4 SINUS-Jahren waren 4 der 10 KollegInnen am Modellprogramm beteiligt. Im letzten Jahr nur noch 2 KollegInnen, die beiden anderen wurden pensioniert.
Naturwissenschaften	Die Fachgruppe der Naturwissenschaftler bestand über die 5 Programmjahre hinweg aus 10 KollegInnen, von denen jeweils 3, im zweiten Jahr 4 KollegInnen in der SINUS-Arbeitsgruppe mitarbeiteten.

2. Organisation der Arbeit an der Schule / im Schulset

Mathematik	Regelmäßige Treffen der KollegInnen der Arbeitsgruppe, die in Parallelklassen unterrichteten. Die Treffen fand am Nachmittag statt.
Naturwissenschaften	<p>In den ersten 3 Jahren des Modellprogramms waren wöchentlich 2 Stunden im Stundenplan als gemeinsame Gruppenarbeitszeit integriert. Zusätzlich arbeiteten die LehrerInnen einmal pro Monat mit Frau Prof. Schwedes (Physikdidaktik / Uni Bremen) zusammen.</p> <p>Im vierten Jahr fanden weiterhin regelmäßige Treffen am Vormittag statt; die inhaltliche Zusammenarbeit mit der Universität war mit dem Ende des vergangenen Schuljahres abgeschlossen.</p> <p>Im letzten Jahr des Modellprogramms wurde die gemeinsame Arbeitszeit nicht mehr in den Stundenplan integriert. Die Treffen fanden unregelmäßig am Nachmittag statt.</p> <p>Im vierten und im fünften Jahr des Modellprogramms wurde eine Kollegin der SINUS-Arbeitsgruppe zuerst teilweise, dann mit ganzer Stundenzahl, an ein anderes Schulzentrum abgeordnet.</p>

In beiden Fachbereichen fanden über die Jahre hinweg Informationen auf Elternabenden, gegenüber dem Elternbeirat und auf Konferenzen statt.

3. Arbeitsschwerpunkte / Zusammenfassende Darstellung der Arbeitsschwerpunkte /
Ergebnisse / Produkte

Mathematik	<p>In den 5 Jahren des Modellprogramms wurden Unterrichtseinheiten entwickelt, die die Ziele der folgenden Module berücksichtigen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Weiterentwicklung von Unterrichtskultur / Aufgabenkultur • Kumulatives Lernen • Kompetenzzuwachs erfahrbar machen • Sicherung von Basiswissen • Verständnisvolles Lernen auf verschiedenen Niveaus <p>Es entstanden folgende Unterrichtseinheiten (Produkte):</p> <ul style="list-style-type: none"> • DIN-A-4 / goldener Schnitt / Bevölkerungswachstum (themenorientiert). • Optimale Verpackung / Extremwertaufgaben (problemorientiert) • Lineare Funktionen / Exponentialfunktionen / Quadratische Funktionen (funktionensorientiert) <p>Als Produkte entstanden neben den genannten Unterrichtseinheiten auch Klassenarbeiten, die in den Parallelklassen unterrichtet wurden.</p>
Naturwissenschaften	<p>Die Arbeitsgruppe der NaturwissenschaftlerInnen hat ihren Schwerpunkt im Modul 2, „Naturwissenschaftlich Arbeiten“.</p> <p>Die konkreten Ziele in den einzelnen Schuljahren waren:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Curriculumentwicklung 7, integriert (NW) / (SJ 98/99) • Curriculumentwicklung 8, integriert (NW), Evaluation 7 (SJ 99/00) • Abstimmung der Curricula in Chemie, Biologie, Physik in den Klassen 9 und 10 (SJ 00/01) • Entwicklung UE Biologie Klasse 9 (SJ 01/02) • Entwicklung UE Chemie Klasse 10 / Koordination Che/Phy Klasse 9 (SJ 01/02) <p>Folgende Produkte entstanden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Curriculum 7 (NW) • Curriculum 8 (NW) • Fragenkatalog NW 7/8 • UE Dichte • Schülerpräsentationen „Ernährung“, „Verdauung“ • SINUS-Veröffentlichung über „Dichte“ und „Ernährung“

3. Wirkungen in der Schule und im Umfeld der Schule (beantwortet durch die Schulleitung)
 - Am Schulzentrum Hamburger Straße wurde gegen Ende des Modellprogramms ein Schwerpunkt „Projektunterricht Naturwissenschaften und Gesellschaftswissenschaften (PUNG)“ eingerichtet. Die Erfahrungen der NW-KollegInnen in ihrer SINUS-Gruppe waren die entscheidende Voraussetzung für die Entstehung dieses Schwerpunktes.
 - Durch den Schwerpunkt und die Information der Gremien über die SINUS-Mitarbeit in den Jahren davor erhöhte sich die Attraktivität des Schulzentrums nach außen und die der NW-Lehrer (nach Innen).

4. Erkenntnisse aus bereits durchgeführten Evaluationen, ggf. Hinweis auf geplante Evaluationsvorhaben (beantwortet durch die Schulleitung)

Wie oben beschrieben gab es in der Mathematik zu den entwickelten Unterrichtseinheiten Vergleichsarbeiten. Ansonsten wurde im Entwicklungsprozess in beiden Fachbereichen formativ evaluiert.

5. Einschätzung der Nachhaltigkeit der Programmergebnisse in Bezug auf:

Mathematik

 - (a) Fortführung der Innovationsansätze über die Jahrgangsstufen

Da die 4 beteiligten KollegInnen in allen Jahrgangsstufen eingesetzt waren, decken die entstandenen Produkte die Inhalte der Jahrgangsstufen 7-10 ab.
 - (b) Weiterentwicklung des didaktisch-methodischen Repertoires der Lehrkräfte

Angeregt durch den Austausch von eigenen Ideen zwischen den KollegInnen, durch Ideen von Fortbildungen und aus Zeitschriften, kam es in allen Unterrichten zu einer offeneren und anwendungsorientierteren unterrichtlichen Vorgehensweise.
 - (c) Erhöhung der Akzeptanz der mathematisch-naturwissenschaftlichen Fächer (von KollegInnen und der Schulleitung beantwortet)

Erhöhtes Engagement der LehrerInnen steigert auch die Motivation der SchülerInnen. Ob sich insgesamt das Wahlverhalten der SchülerInnen für die Oberstufenkurse geändert hat, wurde nicht untersucht.
 - (d) Änderung der Unterrichtskultur / Entwicklung von Standards (von KollegInnen und der Schulleitung beantwortet)

Die Unterrichtskultur - Vorstellen, Erfassen von Problemen, Bearbeitung in Gruppen, Präsentation der Ergebnisse der Gruppe, Auswertung hinsichtlich mathematischer Verfahren in der Klasse - wurden zum Standard erhoben.

Naturwissenschaften

- (a) Fortführung der Innovationsansätze über die Jahrgangsstufen

Mit einigen KollegInnen sind Absprachen eher und besser möglich als vor dem Programm.

- (b) Weiterentwicklung des didaktisch-methodischen Repertoires der Lehrkräfte

Im naturwissenschaftlichen Unterricht werden häufiger Projekte durchgeführt.

- (c) Erhöhung der Akzeptanz der mathematisch-naturwissenschaftlichen Fächer (von KollegInnen und der Schulleitung beantwortet)

Im Schuljahr 02/03 wurde ein Chemie-Leistungskurs neu eingerichtet. Inwieweit diese LK-Anwahl durch den vorausgegangenen Unterricht beeinflusst wurde, ist nicht untersucht. Ansonsten verändert sich durch den neuen Schwerpunkt PUNG die Schülerschaft der Sekundarstufe I. Diese Veränderung ist noch zu jung um ihre Akzeptanz beurteilen zu können.

Schulleitung: Allgemein wird eine entspanntere Unterrichtssituation in den Halbgruppen wahrgenommen, die zu Beginn des Projektes PUNG eingeführt wurden. Die mathematisch-naturwissenschaftlichen Fächer verlieren ihr traditionelles „Killer-Image“.

- (d) Änderung der Unterrichtskultur / Entwicklung von Standards (von KollegInnen und der Schulleitung beantwortet)

Für den Jahrgang 7 wurden im Fach Naturwissenschaften Standards entwickelt zu:

- Form und Gliederung von Versuchsprotokollen
- Präsentation von Gruppenarbeit in Plakaten

Verstärkung der Kommunikation nach außen (beantwortet durch die Schulleitung)

In einem schulischen Informationsblatt und auf Informationsveranstaltungen werden Schüler und Eltern über den Schwerpunkt PUNG informiert.

7. Bewertung der Innovationsperspektiven an den Setschulen

Allgemein:

Am Schulzentrum an der Hamburger Straße findet zur Zeit ein Wechsel in der Schulleitung statt. Gleichzeitig wird der bisherige sprachliche Schwerpunkt durch einen naturwissenschaftlichen Profil (Projekt PUNG in den Klassen 9/10) ergänzt. Die Ausbildung dieses Profils wurde durch die Arbeit der SINUS – KollegInnen unterstützt und gefördert.

Mathematik:

Die Entwicklungen in der SINUS-Gruppe wurde in den letzten Jahren stark durch die Mitarbeit dreier KollegInnen geprägt die auch außerhalb der Schule in der Lehrer Aus- und Weiterbildung im Fach Mathematik tätig waren und sind. Zwei dieser KollegInnen sind in Pension gegangen. Eine der verbliebenen KollegInnen initiiert neue Arbeitsgruppen an der eigenen Schule und mit den Mathematikkollegien anderer Schulen der Region. Auf diese Weise werden die entwickelten Unterrichtsinhalte kommuniziert.

Naturwissenschaften:

Im naturwissenschaftlichen Fachbereich haben in den Jahren des Modellprogramms insbesondere zwei Kolleginnen gut zusammengearbeitet und neue Unterrichtsinhalte entwickelt. Diese Zusammenarbeit wurde erschwert und zuletzt beendet, weil eine der Kolleginnen an ein anderes Schulzentrum abgeordnet wurde.

In den kommenden Jahren werden die entstandenen NW-Curricula der Jahrgänge 7 und 8 beibehalten. Durch die Einführung des neuen Projektes PUNG in den Klassen 9 und 10 ist erneut Zusammenarbeit innerhalb des NW-Kollegiums notwendig. Die durch die SINUS-Arbeit veränderte Unterrichtskultur wird auf diese Weise zumindest durch die verbliebene Kollegin kommuniziert.

8. Einschätzung der Möglichkeiten zur regionalen Verbreitung der Programmideen (durch KollegInnen und die Schulleitung beantwortet)
keine Angaben

Mathematik

- Inhalte der 10. Klasse wurden mit der Nachbarschule entwickelt
- Seit dem Schuljahr 02/03 gibt es regelmäßige Treffen von Sekundarstufe I-LehrerInnen mehrerer Schulen zur Fachberatung.
- Referententätigkeit bei mathematisch-naturwissenschaftlichen Fortbildungstagen anderer Schulen und am Landesinstitut für Schule.

Naturwissenschaften

Die Möglichkeiten zur regionalen Verbreitung werden als gering angesehen

9. Einschätzung der Möglichkeiten zur Einrichtung von Qualitätsentwicklungsverfahren in anderen Fachbereichen (auch beantwortet durch die Schulleitung)

Schulleitung: keine Angaben

Mathematik

Der fächerübergreifende Aspekt wird einerseits von den einzelnen MathematikkollegInnen (Mathe/Geo) (Mathe/Physik) erfasst. Andererseits werden Projektstage genutzt, um Mathematik mit Kunst/Architektur zu verbinden.

Naturwissenschaften

In Zukunft soll es innerhalb des neuen naturwissenschaftlichen Schwerpunkts (PUNG) der 9./10. Klassen zu fächerübergreifenden Projekten mit mathematischen Aspekten kommen.

(B) Schulzentrum Findorff (6401)

Am Schulzentrum Findorff –einer additiven Gesamtschule mit angeschlossener Orientierungsstufe - begann der Prozess der Schulentwicklung schon vor dem offiziellen Start des Modellprogramms SINUS. Sehr niedrige Schülerzahlen insbesondere im gymnasialen Zweig und sprachliche Schwerpunkte in den Nachbarschulen, waren ein wesentlicher Anlass für Veränderungen. Zu Beginn des Modellprogramms existierte der epochale Schwerpunkt in den Naturwissenschaften schon seit 3 Jahren. Erste Curricula waren entstanden. Insbesondere in der Chemie lagen Erfahrungen im Hinblick auf Unterrichtsveränderungen aus der Zusammenarbeit mit der Chemiedidaktik der Universität Bremen vor.

1. Entwicklung der Teilnehmerzahl an der Schule in SINUS im Vergleich zur Größe der Fachgruppe.

Mathematik	Schuljahr 98/99	3 von 14
	Schuljahr 99/00	3 von 15
	Schuljahr 00/01	4 von 16
	Schuljahr 01/02	4 von 16
	Schuljahr 02/03	3 von 15
Naturwissenschaften	Schuljahr 98/99	8 von 8
	Schuljahr 99/00	wie 98/99
	Schuljahr 00/01	wie 98/99
	Schuljahr 01/02	wie 98/99
	Schuljahr 02/03	wie 98/99

2. Organisation der Arbeit an der Schule / im Schulset

Mathematik	Regelmäßige Treffen am Nachmittag
Naturwissenschaften	Regelmäßige Treffen am Nachmittag, ca. alle 3 Wochen

In allen Jahren fanden regelmäßige Informationen der Schulkonferenz und des Elternbeirates statt. Auf öffentlichen Veranstaltungen wurde das Schulprogramm vorgestellt.

3. Arbeitsschwerpunkte / Zusammenfassende Darstellung der Arbeitsschwerpunkte / Ergebnisse / Produkte

Mathematik	Modul:	Veränderung der Aufgabenkultur
	Eingeengte Ziele:	Einbeziehung moderner Technologien (CAS/DGS), forschendes Lernen.
	Produkte:	Projektberichte, Präsentationen in vielfältiger auch fantasievoller Form.

Naturwissenschaften	Modul:	Mädchen- und Jungenförderung
		Naturwissenschaftlich Arbeiten
	Schuljahr 98/99	Erprobung der schuleigenen Curricula
	Produkt:	Curricula (Bio/Che/Phy)
	Schuljahr 99/00	Evaluation durch Schülerbefragungen
	Produkt:	statistische Auswertung
	Schuljahr 00/01	Evaluation durch Schülerbefragungen
	Produkt	(1) Veränderungen in den Curricula (2) Statistik über Leistungskurs-Anwahlen der SchülerInnen in der Oberstufe in Mathe und NW
	Schuljahr 01/02	Bewertungskriterien für Schülerprodukte
	Produkt	Kriterienkatalog
	Schuljahr 02/03	Dokumentation
	Produkt:	Bremer Veröffentlichung

4. Wirkungen in der Schule und im Umfeld der Schule

Die Arbeit der KollegInnen in SINUS unterstützte die Entwicklung des allgemein anerkannten mathematisch-naturwissenschaftlichen Schwerpunkts als eine Säule des Schulprofils.

5. Erkenntnisse aus bereits durchgeführten Evaluationen, ggf. Hinweis auf geplante Evaluationsvorhaben

Die SINUS-Arbeit am SZ Findorff wurde durch Befragungen

- (a) des Interesses der SchülerInnen an den Inhalten und den Unterrichtsformen der naturwissenschaftlichen Fächer und
- (b) des Schülerwahlverhaltens der Leistungskurse in der Oberstufe evaluiert.

Die Evaluationen wurden einerseits dazu genutzt, schulinterne Curricula zu überarbeiten, andererseits wurde im Schuljahr 02/03 ein Projektantrag Schulbegleitforschung (eine spezielle Bremer Förderung der Schulentwicklung) gestellt, mit dem Thema: „Förderung von Grundwissen und –vorstellungen in der Mathematik“.

6. Einschätzung der Nachhaltigkeit der Programmergebnisse in Bezug auf:

Mathematik

- (a) Fortführung der Innovationsansätze über die Jahrgangsstufen
Von Beginn an wurden die Jahrgänge 7-10 in die Arbeit mit einbezogen.
- (b) Weiterentwicklung des didaktisch-methodischen Repertoires der Lehrkräfte

Inhaltliche Absprachen und die Zusammenarbeit zwischen den FachkollegInnen verbesserte sich; Ideen zu Inhalten und Unterrichtsformen wurden ausgetauscht.

- (c) Erhöhung der Akzeptanz der mathematisch-naturwissenschaftlichen Fächer (von KollegInnen und der Schulleitung beantwortet)

Die Anwahl von mathematisch-naturwissenschaftlichen Leistungskursen ist überdurchschnittlich. Die Motivation der SchülerInnen hat sich durch die Erhöhung der Eigentätigkeit verbessert.

- (d) Änderung der Unterrichtskultur / Entwicklung von Standards (von KollegInnen und der Schulleitung beantwortet)

Durch enge inhaltliche Absprachen wurden Standards entwickelt. Ein schriftlicher Katalog von Standards liegt noch nicht vor.

Naturwissenschaften

- (a) Fortführung der Innovationsansätze über die Jahrgangsstufen

- Für die Jahrgangsstufen 7-10 liegen überarbeitete Curricula vor.
- Zwischen den FachkollegInnen erfolgen regelmäßige Absprachen zur ständigen Anpassung der Fachcurricula.

- (b) Weiterentwicklung des didaktisch-methodischen Repertoires der Lehrkräfte

Der Unterricht ist handlungs- und alltagsorientierter geworden. Gleichzeitig müssen die SchülerInnen mehr recherchieren, Probleme bearbeiten und Lösungen präsentieren.

- (c) Erhöhung der Akzeptanz der mathematisch-naturwissenschaftlichen Fächer (von KollegInnen und der Schulleitung beantwortet)

Die naturwissenschaftlichen Fächer erfahren allgemein eine höhere Akzeptanz, inzwischen durch die Mädchen mehr als durch die Jungen, was sich in den Anwahlen der Leistungskurse in der Oberstufe zeigt. Dies begründet sich in den Unterrichtsthemen und in der erhöhten Eigentätigkeit der SchülerInnen.

- (d) Änderung der Unterrichtskultur / Entwicklung von Standards (von KollegInnen und der Schulleitung beantwortet)

Durch enge inhaltliche Absprachen wurden Standards entwickelt. Ein schriftlicher Katalog von Standards liegt noch nicht vor.

Verstärkung der Kommunikation nach außen (beantwortet durch die Schulleitung)

Die Werbung zur Akzeptanzsicherung für qualitätsverbessernde Maßnahmen erfolgte auf folgende Weise:

- Image-Broschüre
- Power-Point-Präsentation zum Schulschwerpunkt für häufige öffentliche Vorführungen
- Regelmäßig tagende Fachgruppen

- Häufige „Gastvorträge“ an anderen Schulen auf Tagungen
- Regelmäßige Informationen in Schulkonferenz und Elternbeirat

7. Bewertung der Innovationsperspektiven an den Setschulen

Allgemein:

Wie schon oben beschrieben begann die Qualitätsentwicklung im mathematisch-naturwissenschaftlichen Fachbereich des Schulzentrums schon 3 Jahre vor Beginn des BLK-Modellprogramms. Seit diesem Zeitpunkt verstehen sich die KollegInnen dieser beiden Fachbereiche als eine Gruppe. Aus diesem Grund sind im folgenden Text immer beide Fachbereiche gemeint, wenn von der SINUS-Arbeitsgruppe gesprochen wird.

Mathematik / Naturwissenschaften

Das Schulzentrum Findorff hat sich über die Jahre hinweg als eine Schule entwickelt, die durch die Bevölkerung des Stadtteils große Anerkennung erfährt. Ihr mathematisch-naturwissenschaftlicher Schwerpunkt wird von SchülerInnen und Eltern sehr positiv gesehen, was sich in der ständig steigenden Schülerzahl – insbesondere im Gymnasial- und Realschulzweig der Schule zeigt. Der epochale Ansatz in den Naturwissenschaften, der es einerseits ermöglicht, die einzelne Naturwissenschaft für eine Epoche zum Hauptfach zu machen, andererseits die reale Unterrichtszeit in dem jeweiligen Fach erhöht, wird von LehrerInnen und SchülerInnen weitgehend geschätzt.

Am Schulzentrum Findorff wird in Zukunft eine Verstärkung der Innovation im Hauptschulbereich stattfinden. Die bisherige Arbeit der SINUS-Gruppe, die sich hauptsächlich auf den Realschul- und Gymnasialzweig des Schulzentrums richtete, wird erweitert.

Ob die Innovationsfähigkeit des Kollegiums am SZ Findorff erhalten bleibt und sich auch auf andere Fachbereiche ausbreitet ist nicht zuletzt von der Unterstützung durch die Bildungspolitik abhängig: Die KollegInnen brauchen personale Unterstützung, Raum und Zeit, um „unterrichtsfeindliche“ Einflüsse zu verringern. Erst dann bleiben die Bedingungen für inhaltliche und methodische Veränderungen erhalten, Zusammenarbeit zwischen den KollegInnen bleibt möglich und den Schülerinnen und Schülern wird geholfen.

8. Einschätzung der Möglichkeiten zur regionalen Verbreitung der Programmideen (durch KollegInnen und die Schulleitung beantwortet)

SINUS-LehrerInnen sind gefragte ReferentInnen, fachdidaktische Berater, PISA-Berater, Mitwirkende in der Rahmenplangruppe, bei Tagungen, bei schulinternen Fortbildungen.

9. Einschätzung der Möglichkeiten zur Einrichtung von Qualitätsentwicklungsverfahren in anderen Fachbereichen

Innerhalb der Schule finden ähnliche Prozesse im Bereich Deutsch und Sprachen statt (Aussage der Schulleitung). Die aktiven KollegInnen der SINUS-Gruppe beurteilen das Interesse der anderen Fachbereiche eher als gering.

(C) Schulzentrum Graubündener Straße (6402)

Das Schulzentrum Graubündener Straße –eine additive Gesamtschule mit integrierter Orientierungsstufe - wird von SchülerInnen aus einem sozial schwachen Einzugsgebiet besucht.

Zwei Kolleginnen des naturwissenschaftlichen Fachbereichs sind an SINUS beteiligt. In diesem Fachbereich arbeitet der Großteil des Kollegiums in Teilzeit bzw. ist von anderen Schulen abgeordnet.

Für diesen Bericht liegen keine Angaben der Schulleitung vor.

1. Entwicklung der Teilnehmerzahl an der Schule

Naturwissenschaften	Schuljahr 98/99	2 von 11
	Schuljahr 99/00	wie 98/99
	Schuljahr 00/01	wie 98/99
	Schuljahr 01/02	wie 98/99
	Schuljahr 02/03	wie 98/99

2. Organisation der Arbeit an der Schule / im Schulset

Naturwissenschaften	Gelegentlich fanden organisatorische Treffen der beiden Kolleginnen statt; eine inhaltlich Zusammenarbeit gab es nicht.
---------------------	---

3. Arbeitsschwerpunkte / Zusammenfassende Darstellung der Arbeitsschwerpunkte / Ergebnisse/ Produkte

Naturwissenschaften	Modul:	(1) Sicherung von Basiswissen (Che/Bio)
		(2) Naturwissenschaftlich Arbeiten (Phy)
	Ziele:	zu (1): Festigung der Lerninhalte (Che/Bio)
		zu (2): Methodenvielfalt (Phy)
	Produkte:	
	Schuljahr 98/99	Gruppenarbeit
	Schuljahr 99/00	Arbeit mit verschiedenen Lernbüchern
		Lernstationen
	Schuljahr 00/01	Mindmap
		Literaturarbeit
	Schuljahr 01/02	Spielend Lernen / Spiele entwickeln
	Schuljahr 02/03	Power Point Präsentationen / Schüler als Lehrer

4. Wirkungen in der Schule und im Umfeld der Schule (beantwortet durch die Schulleitung)

Keine Angaben

5. Erkenntnisse aus bereits durchgeführten Evaluationen, ggf. Hinweis auf geplante Evaluationsvorhaben
Es wurden keine Evaluationen (ausser formativ) durchgeführt; es sind keine Evaluationsvorhaben geplant.
6. Einschätzung der Nachhaltigkeit der Programmergebnisse in Bezug auf:
 - (a) Fortführung der Innovationsansätze über die Jahrgangsstufen
 - Die Innovationsansätze werden in allen Schulstufen 7-10 und in allen Schularten von den beiden SINUS-Kolleginnen durchgeführt.
 - Absprachen mit anderen KollegInnen des Fachbereichs finden teilweise statt.
 - (b) Weiterentwicklung des didaktisch-methodischen Repertoires der Lehrkräfte
Nach Aussagen der Physiklehrerin beobachtet sie bei sich eine deutliche Offenheit gegenüber dem Einsatz von anderen Unterrichtsformen.
 - (c) Erhöhung der Akzeptanz der mathematisch-naturwissenschaftlichen Fächer (von KollegInnen und der Schulleitung beantwortet)
Bei den SchülerInnen ist eine größere Motivation zu beobachten. Ursache dafür scheinen die anderen methodischen Unterrichtsschwerpunkte zu sein: „Physik ist nicht mehr nur rein fachlich“.
 - (d) Änderung der Unterrichtskultur / Entwicklung von Standards (von KollegInnen und der Schulleitung beantwortet)
Es wurden keine Standards entwickelt.

Verstärkung der Kommunikation nach außen (beantwortet durch die Schulleitung)

Keine Angaben

7. Bewertung der Innovationsperspektiven an den Setschulen
Zwei Kolleginnen des naturwissenschaftlichen Fachbereichs arbeiten von Beginn an in SINUS mit. Sie unterrichten unterschiedliche Fächer, einerseits Biologie und Chemie, andererseits Physik / Informatik u.a.. Die inhaltliche Zusammenarbeit hat sich über die Jahre hinweg als schwierig dargestellt. Organisatorische Absprachen gab es immer.

Seit Beginn des letzten Schuljahres hat sich das Schulzentrum Graubündener Straße dazu verpflichtet, am Projekt „Schule und Partner“ mitzuarbeiten. In diesem Projekt stehen weitaus mehr Ressourcen zu Verfügung als in SINUS, um speziell offenere Unterrichtsmethoden einzuführen und sie an Inhalte anzupassen. Der Schwerpunkt in diesem Programm liegt im Methodischen, nicht im Inhalt. Das Kollegium hat sich Bereit erklärt, diese schulinterne Qualifizierung mitzutragen. Im Einzelnen bedeutet

dies, dass einzelne KollegInnen intensiv fortgebildet werden, und sich verpflichten, mit ihren Erfahrungen die anderen KollegInnen der Fachbereiche zu qualifizieren.

Durch regelmäßige schulinterne Fortbildungen, Demo-Unterricht durch die Fortbildner und ausreichend Ressourcen ist der Einfluss dieses Programms in der Schule groß.

Die an SINUS beteiligte Physikkollegin arbeitet aktiv an dem beschriebenen Projekt „Schule und Partner“ mit.

8. Einschätzung der Möglichkeiten zur regionalen Verbreitung der Programmideen (durch KollegInnen und die Schulleitung beantwortet)

Die Verbreitung erfolgt einerseits dadurch, dass die SINUS-Kolleginnen (insbesondere Chemie/Bio) auf Tagungen als Referentinnen auftreten, andererseits durch die SINUS-Veröffentlichungen.

9. Einschätzung der Möglichkeiten zur Einrichtung von Qualitätsentwicklungsverfahren in anderen Fachbereichen

Durch das beschriebene Projekt „Schule und Partner“ ist ein Transfer der SINUS-Erfahrungen in die anderen Fachbereiche möglich.

(D) Schulzentrum Walle (6403)

Beim Schulzentrum Walle handelt es sich um eine reine Oberstufe (11.-13. Klasse). Ein Physik-Kollege war an SINUS beteiligt.

1. Entwicklung der Teilnehmerzahl an der Schule

Naturwissenschaften	Schuljahr 98/99	1 von 3-4
	Schuljahr 99/00	wie 98/99
	Schuljahr 00/01	wie 98/99
	Schuljahr 01/02	wie 98/99
	Schuljahr 02/03	wie 98/99

2. Organisation der Arbeit an der Schule / im Schulset

Naturwissenschaften	Regelmäßige fand statt:
	• Kollegiale Kommunikation
	• Weiterbildung: Atomphysik
	• Versuchsdurchführung mit CASSY (computergestützte Messmethoden)

Jährlich fanden Informationsgespräche mit Schülern und Elternsprechern statt.

3. Arbeitsschwerpunkte / Zusammenfassende Darstellung der Arbeitsschwerpunkte / Ergebnisse / Produkte

Naturwissenschaften	Modul:	Naturwissenschaftlich Arbeiten
	Ziele / Produkte:	
	Schuljahr 98/99	Modellierung und Modellbildung / Astronomie und Atomphysik im GK 13
	Schuljahr 99/00	wie 98/99
	Schuljahr 00/01	Erhöhung des Mädchenanteils in Physik / Curriculum: Physik und Medizin
	Schuljahr 01/02	wie 00/01
	Schuljahr 02/03	Computergestützte Messmethoden / Versuche mit CASSY

4. Wirkungen in der Schule und im Umfeld der Schule (beantwortet durch die Schulleitung)

Der Fachbereich wurde regelmäßig über das SINUS-Projekt informiert. Im Fachbereich fand eine Weiterbildung zum Thema Atomphysik und zum Computerprogramm „Stella“ statt.

5. Erkenntnisse aus bereits durchgeführten Evaluationen, ggf. Hinweis auf geplante Evaluationsvorhaben (beantwortet durch die Schulleitung)

Es wurden keine Evaluationen (ausser formativ) durchgeführt; es sind keine Evaluationsvorhaben geplant.

6. Einschätzung der Nachhaltigkeit der Programmergebnisse in Bezug auf:
- (a) Fortführung der Innovationsansätze über die Jahrgangsstufen
 - Kurzkonferenzen
 - Informationen
 - Gemeinsame Versuchsdurchführungen (Zusammenarbeit mit Kollegen)
 - (b) Weiterentwicklung des didaktisch-methodischen Repertoires der Lehrkräfte
 - Mehr und bessere Versuche
 - Verstärkung der didaktischen Reflexion
 - (c) Erhöhung der Akzeptanz der mathematisch-naturwissenschaftlichen Fächer (von KollegInnen und der Schulleitung beantwortet)
 - In der 13. Jahrgangsstufe des Schuljahrs 02/03 wurde der Grundkurs „Physik und Medizin“ von 18 Mädchen und 4 Jungen angewählt.
 - In der 11. Klasse sind im Schuljahr 02/03 2 Grundkurse und 1 Leistungskurs in Physik entstanden.
 - (d) Änderung der Unterrichtskultur / Entwicklung von Standards (von KollegInnen und der Schulleitung beantwortet)

Es wurden keine Standards entwickelt.

Verstärkung der Kommunikation nach außen (beantwortet durch die Schulleitung)

Keine Angaben

7. Bewertung der Innovationsperspektiven an den Setschulen
- Das Schulzentrum Walle arbeitet eng mit dem Schulzentrum Findorff zusammen. So haben z.B. die SchülerInnen der 10. Jahrgangsstufen am SZ Findorff die Möglichkeit, für ca. 4 Wochen in den Leistungskursen am SZ Walle teilzunehmen.
- Da im Schulzentrum Walle nur ein Kollege direkt an SINUS beteiligt ist, sind Innovationen aus dem Modellprogramm heraus immer mit dieser Person verbunden. Deren eigene Erfahrung und Wertschätzung der kollegialen Kommunikation wird ebenso wie die entwickelten Curricula und Versuche erhalten bleiben.
8. Einschätzung der Möglichkeiten zur regionalen Verbreitung der Programmideen (durch KollegInnen und die Schulleitung beantwortet)
- Keine Angaben.
9. Einschätzung der Möglichkeiten zur Einrichtung von Qualitätsentwicklungsverfahren in anderen Fachbereichen (beantwortet durch die Schulleitung)
- Seit diesem Schuljahr existiert ein starkes Interesse an einer Zusammenarbeit mit der Physik aus den Fachbereichen Chemie und Biologie.

(E) Heinrich-Heine Schule Bremerhaven (6404)

Bei der Heinrich-Heine Schule handelt es sich um eine integrierte Gesamtschule (Klassen 7-10)

1. Entwicklung der Teilnehmerzahl an der Schule

Mathematik	<ul style="list-style-type: none">• Teilnehmer am Modellversuch: 1 Kollegin, 1 Kollege.• Größe des Fachbereichs: 12 KollegInnen
------------	--

2. Organisation der Arbeit an der Schule / im Schulset

Mathematik	<ul style="list-style-type: none">• Es fanden in allen Schuljahren wöchentlich regelmäßige Treffen der SINUS-KollegInnen statt. Die dazu notwendigen Stunden waren im Stundenplan integriert.
------------	---

3. Arbeitsschwerpunkte / Zusammenfassende Darstellung der Arbeitsschwerpunkte / Ergebnisse / Produkte

Mathematik	<div>Modul: Neue Aufgabenkultur</div> <div>Ziele:<ul style="list-style-type: none">- Entwicklung von Problemlösekompetenz- Lernen, eigenverantwortlich zu arbeiten- Lernen, experimentelles zu arbeiten, zum Gewinnen von Erfahrungen- Aus der Veranschaulichung heraus mathematische Problemstellungen formulieren- Lernen, ausgehend von thematischen Zusammenhängen, mathematische Aufgabenstellungen abzuleiten und zu beantworten- Wiederholen von Basiswissen in thematischen Zusammenhängen.</div> <div>Produkte:<ul style="list-style-type: none">- Arbeitsmaterialien- Materialien zur experimentellen Gestaltung des Mathematikunterrichts- Themenbezogenes Curriculum für die Klassen 5-8</div>
------------	---

Ab dem Schuljahr 99/00 wurde die Schulkonferenz an den Entscheidungen beteiligt. Rückmeldungen aus den sozial schwachen und zum Teil aus Aussiedlerfamilien bestehenden Elternhäusern bleiben aus.

4. Wirkungen in der Schule und im Umfeld der Schule (beantwortet durch die Schulleitung)
 In der Schule: Alle Klassenstufen 5-8 orientieren sich am Lehrwerk „Mathe live“. Demzufolge wird themenorientiert gearbeitet, Wiederholungsphasen sind in Aufgabenstellungen integriert.
 Keine Wirkung im Umfeld.

5. Erkenntnisse aus bereits durchgeführten Evaluationen, ggf. Hinweis auf geplante Evaluationsvorhaben (beantwortet durch die Schulleitung)
 Evaluation Lehrerebene: jährliche Revision der Unterrichtseinheiten in den Jahrgängen
 Evaluation Schülerebene: Durchführung eines Vergleichstests in Mathematik, Stufe 6 , in allen integrierten Gesamtschulen der Stadt.

6. Einschätzung der Nachhaltigkeit der Programmergebnisse in Bezug auf:
 - (a) Fortführung der Innovationsansätze über die Jahrgangsstufen
 - Der Modellversuch begann in Schulstufe 5 (Jahrgang 99/00), endete in Klasse 8 und soll bis Stufe 10 fortgeführt werden.
 - Eine erste Evaluation ist bisher bis Stufe 7 erfolgt.
 - Mit KollegInnen, die nicht an SINUS beteiligt sind, werden Koordinationssitzungen durchgeführt.
 - Ein einheitliches Lehrwerk, „Mathe Live“, wurde angeschafft.
 - (b) Weiterentwicklung des didaktisch-methodischen Repertoires der Lehrkräfte
 - Bedingt durch das neue Lehrwerk wurde der strukturorientierte Mathematikunterricht in Ansätzen verändert.
 - Der Unterricht wurde in den am Modellversuch beteiligten Kursen nach den o.g. Zielen neu ausgerichtet.
 - Schulinterne Fortbildungen wurden durchgeführt, in denen experimentelles Arbeiten in verschiedenen Variationen thematisiert wurde.
 - Eine Erweiterung des didaktisch-methodischen Repertoires war auch in Ansätzen bei den nicht am Versuch teilnehmenden KollegInnen feststellbar, weil das neue Lehrwerk eine andere Form des Lernens initiiert.

- (c) Erhöhung der Akzeptanz der mathematisch-naturwissenschaftlichen Fächer (von KollegInnen und der Schulleitung beantwortet)
 - Eine höhere Akzeptanz des Mathematikunterrichts ist nicht gesichert feststellbar. Berichte von punktuellen Lernerfolgen hängen auch von der Qualität des Unterrichts der jeweiligen Lehrkraft ab.
 - Die Schüler arbeiten auch dann motiviert und interessiert mit, wenn komplexere Problemlösungen aus experimentellen Arbeitsphasen heraus abgeleitet werden.
- (d) Änderung der Unterrichtskultur / Entwicklung von Standards (von KollegInnen und der Schulleitung beantwortet)
 - Aus der SINUS-Arbeit heraus wurden neue Stoffverteilungspläne – aus denen die schuleigenen Curricula entstehen – entwickelt. Sie existieren für die Stufen 5-8 und werden zur Zeit für die Stufe 9 entworfen.
 - In den Stufen 5-8 werden nahezu inhaltsgleiche Tests geschrieben. Die nachfolgenden Jahrgänge haben demnach eine Vergleichsgrundlage.
 - In Stufe 6 wird eine stadtweite Vergleichsarbeit geschrieben.

Verstärkung der Kommunikation nach außen (beantwortet durch die Schulleitung)

Die Werbung zur Akzeptanzsicherung für qualitätsverbessernde Maßnahmen erfolgt über:

- Kollegiale Kommunikation: regelmäßige Konferenzen des Fachbereichs Mathematik
- Schulinterne Fortbildungsveranstaltungen
- Schulübergreifende Kommunikation: Fortbildungen durch die beiden SINUS-KollegInnen.
- Auf der Stadtebene findet keine Zusammenarbeit statt.

7. Bewertung der Innovationsperspektiven an den Setschulen

An der Heinrich-Heine Schule Bremerhaven arbeiten sehr engagierte KollegInnen in SINUS mit. Aus dem naturwissenschaftlichen Bereich beteiligt sich ein Kollege fast regelmäßig an den bundesweiten SINUS-Treffen, ohne dass er dafür finanzielle Unterstützung erhält.

Innerhalb der Schule ist es den MathematikkollegInnen gelungen, ein themenorientiertes Mathematikbuch („Mathe live“), gegen anfänglichen Widerstand in allen Klassen einzuführen. Dieses Lehrwerk wirkt sich unmittelbar auf Unterrichtsinhalte und -methoden aus.

Da es sich bei dieser Schule um eine integrierte Gesamtschule handelt, sind inhaltsbetonte Kommunikationsstrukturen eher vorhanden als an anderen Schulen. Aus diesem Grund bleibt zu hoffen, dass entwickelte Unterrichtsinhalte auch in Zukunft transportiert werden.

8. Einschätzung der Möglichkeiten zur regionalen Verbreitung der Programmideen (durch KollegInnen und die Schulleitung beantwortet)

- Die Programmideen werden nach unserer Einschätzung in der Region eher zufällig angenommen.
- Auf Anfrage zweier Schulen wurden Fortbildungsmaßnahmen durchgeführt.
- Eine Verankerung in der Region kann nur mit Unterstützung des Amtes gelingen: Fortbildungsveranstaltungen müssen verpflichtend durchgeführt werden !!

Meinung der KollegInnen:

- Die „Sinus-Lehrer“ wurden zweimal zu Veranstaltungen als Referenten eingeladen.
- Zu den schulinternen Fortbildungen wurden die benachbarten Schulen sowie die zwei örtlichen Gesamtschulen eingeladen.

9. Einschätzung der Möglichkeiten zur Einrichtung von Qualitätsentwicklungsverfahren in anderen Fachbereichen (beantwortet durch die Schulleitung)

- In den Naturwissenschaften orientiert sich unser Curriculum an dem PING-Vorhaben bis zur Jahrgangsstufe 7.
- Außer in den Naturwissenschaften sind in anderen Fachbereichen keine Qualitätsentwicklungsverfahren feststellbar.

(F) Pestalozzischule II Bremerhaven (6405)

Die Pestalozzischule II umfasst eine Orientierungsstufe (5/6), eine additive Gesamtschule(7-10) und seit einigen Jahren auch eine gymnasiale Oberstufe.

1. Entwicklung der Teilnehmerzahl an der Schule

Naturwissenschaften / Physik	Schuljahr 98/99	5 von 5
	Schuljahr 99/00	5 von 5
	Schuljahr 00/01	5 von 5
	Schuljahr 01/02	6 von 6
	Schuljahr 02/03	6 von 6

2. Organisation der Arbeit an der Schule / im Schulset

Naturwissenschaften / Physik	<ul style="list-style-type: none">• Treffen am Abend etwa 7-8 mal im Jahr
---------------------------------	---

3. Arbeitsschwerpunkte / Zusammenfassende Darstellung der Arbeitsschwerpunkte / Ergebnisse / Produkte

Naturwissenschaften	Modul:	Naturwissenschaftlich Arbeiten
	Ziele:	
	Schuljahr 98/99	Ausgestaltung eines Praktikums in Klasse 10
	Schuljahr 99/00	Neues Curriculum, Klasse 8
	Schuljahr 00/01	Neues Curriculum, Klasse 9
	Schuljahr 01/02	Neues Curriculum, Klasse 10
	Schuljahr 02/03	Reflexion des ersten Durchlaufs
	Produkte:	
	Schuljahr 98/99	Praktikumsmappe
	Schuljahr 99/00	Lehrplan Klasse 8
	Schuljahr 00/01	Lehrplan Klasse 9
	Schuljahr 01/02	Lehrplan Klasse 10
	Schuljahr 02/03	Veränderung der Inhalte

In den Jahren des Modellprogramms wurden regelmäßig die folgenden Gremien informiert:
Fachberatung, Gesamtkonferenz, Schulkonferenz, Elternbeirat.

4. Wirkungen in der Schule und im Umfeld der Schule (beantwortet durch die Schulleitung)

Die Wirkungen von SINUS sind innerhalb der Schule auf die Kollegen des Faches Physik beschränkt. Darüber hinaus interessierten sich nur einzelne KollegInnen der naturwissenschaftlichen Fächer und der Mathematik für deren Arbeit. Im Umfeld der Schule sind keine erkennbaren Wirkungen zu beobachten.

5. Erkenntnisse aus bereits durchgeführten Evaluationen, ggf. Hinweis auf geplante Evaluationsvorhaben (beantwortet durch die Schulleitung)

Es hat bisher keine schulinterne Evaluation stattgefunden. Nach Abschluss des BLK-Programms werden zunächst Fachberatungen zu diesem Thema durchgeführt.

6. Einschätzung der Nachhaltigkeit der Programmergebnisse in Bezug auf:

- (a) Fortführung der Innovationsansätze über die Jahrgangsstufen

Die Neuorientierung des Physik-Unterrichts befindet sich im zweiten Durchlauf. Ein Durchgang Klasse 8-10 (in Klasse 7 kein Physik !) ist abgeschlossen. Absprachen zwischen den KollegInnen finden regelmäßig statt. Eine Bilanzaufnahme soll noch folgen. Modifizierungen finden von Jahr zu Jahr statt.

- (b) Weiterentwicklung des didaktisch-methodischen Repertoires der Lehrkräfte

Eine Weiterentwicklung des didaktisch-methodischen Repertoires ist nur in Ansätzen zu beobachten (z.B. Aufgabenkultur: Einbeziehung offenerer Fragestellungen, Variationen von Aufgaben). Die Weiterentwicklung ist eher auf einzelne Personen beschränkt. Neu ist der inhaltliche Austausch zwischen den KollegInnen, z.B. über allgemein zugängliche Aufgabensammlungen. Die Neuorientierung des Physikunterrichts wurde durch SINUS-Erfahrungen bestärkt und wird fortgeführt.

- (c) Erhöhung der Akzeptanz der mathematisch-naturwissenschaftlichen Fächer (von KollegInnen und der Schulleitung beantwortet)

Nicht feststellbar – kann nichtbelegbar beurteilt werden. (beantwortet durch die Schulleitung)

- (d) Änderung der Unterrichtskultur / Entwicklung von Standards (von KollegInnen und der Schulleitung beantwortet)

Durch gemeinsame Absprachen sind neue Curricula und damit auch „Standards“ über Unterrichtsinhalte für das Fach Physik, Klasse 8-10, entstanden.

Verstärkung der Kommunikation nach außen (beantwortet durch die Schulleitung)

Schulübergreifende Kommunikation hat nur punktuell stattgefunden. Schulintern findet die Werbung hauptsächlich über kollegiale Kommunikation statt.

7. Bewertung der Innovationsperspektiven an den Setschulen

An der Pestalozzischule II in Bremerhaven hatten die Kollegen der Physik schon vor Beginn des Modellprogramms begonnen, die Curricula der Physik zu überarbeiten. Sie nutzten die inhaltlichen und zeitlichen Ressourcen aus SINUS für ihre Entwicklungsarbeit.

Von der relativ großen Fachgruppe Physik nahm ein Kollege an den landesweiten SINUS-Treffen teil. Im Schuljahr 01/02 wurde diese Zusammenarbeit unterbrochen, weil die Fachgruppe keine Ressourcenzuteilung erhalten hatte. Die kollegiale schulinterne Zusammenarbeit innerhalb der Fachgruppe ging jedoch weiter.

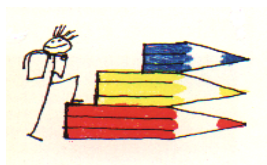
8. Einschätzung der Möglichkeiten zur regionalen Verbreitung der Programmideen (durch KollegInnen und die Schulleitung beantwortet)

Keine Verbreitung über die eigene Schule hinaus.

9. Einschätzung der Möglichkeiten zur Einrichtung von Qualitätsentwicklungsverfahren in anderen Fachbereichen (beantwortet durch die Schulleitung).

Personengebundenes Interesse besteht aus dem Fachbereich Biologie. Über den mathematisch-naturwissenschaftlichen Fachbereich hinaus besteht zur Zeit kein Interesse.

■■■■■■■■■ BLK-Programm ■■■■■■■■■■■■■■■



SINUS
Hamburg

Steigerung der Effizienz
des mathematisch-
naturwissenschaftlichen
Unterrichts



Gerd Küster, Netzwerkkoordinator und Projektleiter Hamburg

1998 - 2003

Abschlussbericht





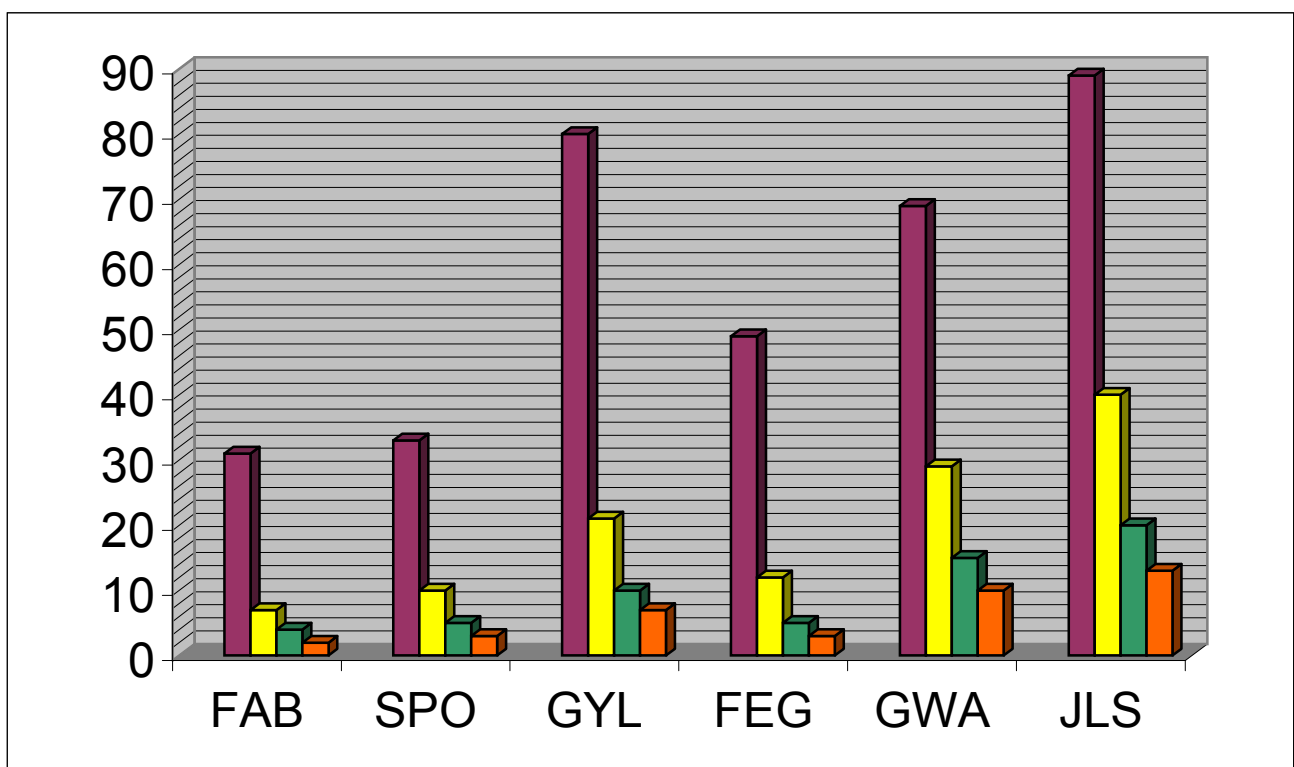
Hamburg, 1. Mai 2003

1. Entwicklung der Teilnehmerzahl an der Schule (Prozentanteile der Fachgruppen)

In der Sekundarstufe I unterrichten je nach Schulform 10 (Haupt- und Realschule) bis 40 (Gesamtschule) Lehrerinnen und Lehrer das Fach Mathematik, die sich regelmäßig auf Fach- und Koordinationskonferenzen treffen. Jeweils zwei Kolleginnen und Kollegen nehmen an den beteiligten Schulen die Aufgabe des Schulkoordinators wahr; sie bilden zusammen mit weiteren 3 bis 8 Lehrkräften die SINUS-Kernmannschaft einer Schule.

Die Zahl der beteiligten Kolleginnen und Kollegen hat sich an den Schulen fluktuationsbedingt unterschiedlich entwickelt. Zumeist konnte im Laufe des Projekts ein kontinuierlicher Anstieg festgestellt werden, so dass im Fachkollegium etwa 50 % sehr gut über SINUS informiert sind, weitere 30 % bis 40 % versuchen nach den vorgegebenen Modulen zu arbeiten, die erstellten Materialien einzusetzen, auszuprobieren und zu ergänzen. Der Rest der Fachgruppe wie auch das übrige Kollegium ist über den Modellversuch informiert.

Abb. 1



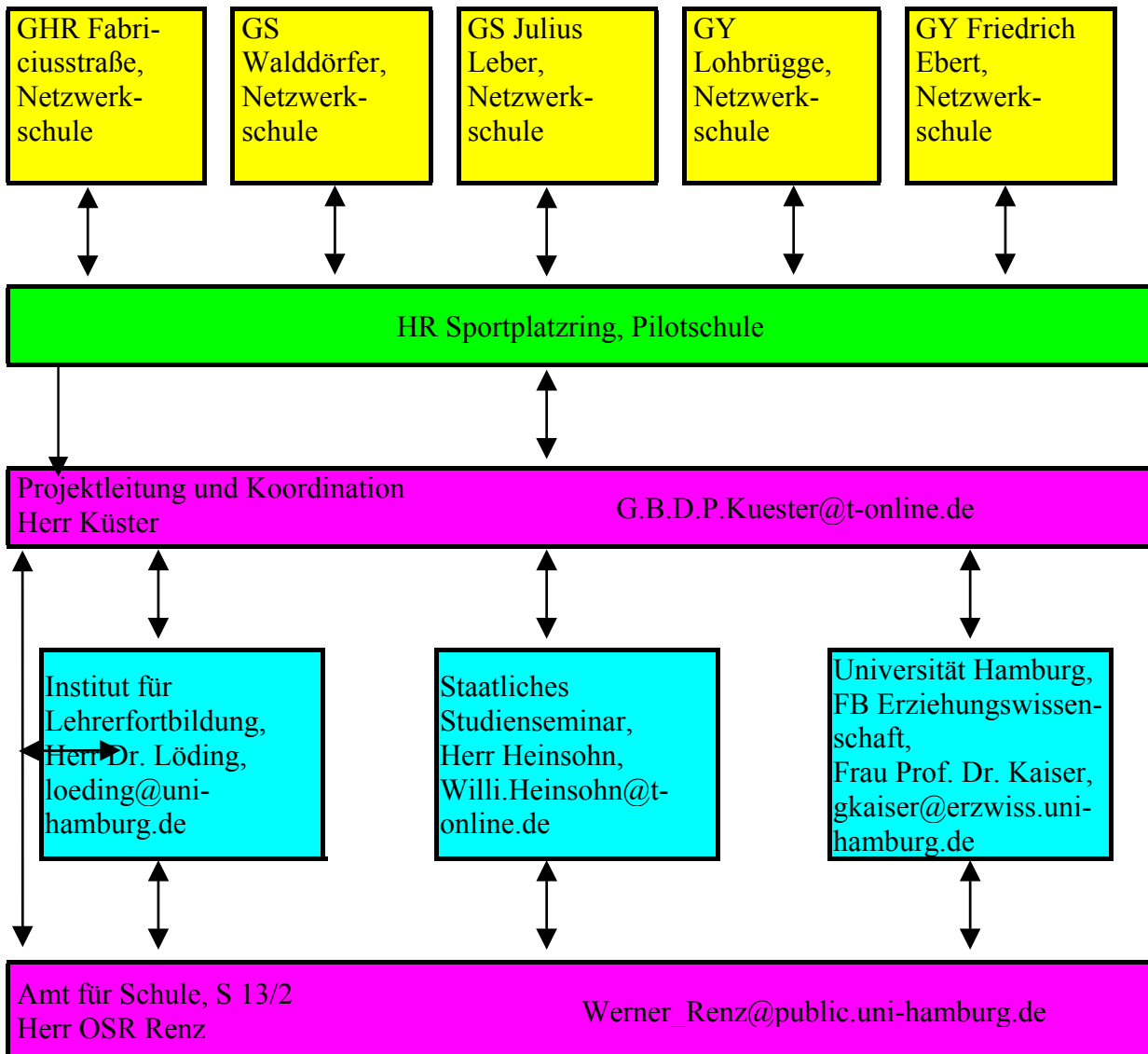
- Größe (Anzahl der Lehrerinnen und Lehrer) des Gesamtkollegiums, davon
- Größe der Mathematik-Fachgruppe, davon
- sehr gut informiert (intensive Arbeit nach SINUS-Ideen) bzw.
- gut informiert (versuchen, die Arbeit an SINUS-Modulen zu orientieren)

FAB Haupt- und Realschule Fabriciusstraße
 SPO Haupt- und Realschule Sportplatzring
 GYL Gymnasium Lohbrügge
 FEG Friedrich-Ebert-Gymnasium
 GWA Gesamtschule Walddörfer
 JLS Gesamtschule Julius Leber

2. Organisation der Arbeit an der Schule / im Schulset

Hamburg beteiligt sich im Fach Mathematik an dem Modellversuch mit einem Schulset, bestehend aus 2 Haupt- und Realschulen, 2 Gesamtschulen und 2 Gymnasien. Gemäß Beschluss des Hamburger Netzwerkes begann das Programm im Schuljahr 1998 / 99 in den 7. Klassen der kooperierenden Schulen, um sukzessive durch die Sekundarstufe I zu wachsen.

Abb. 2



Im Rahmen der regelmäßig stattfindenden Netzwerkkonferenzen sowie der schulinternen Fach- und Koordinationskonferenzen werden Inhalte, Organisation, Zeitplan und Zuständigkeiten diskutiert und festgelegt:

- Die SINUS-Koordinatoren an den Schulen (in der Regel zwei) treffen sich regelmäßig, um die Organisation und Planung des SINUS-Projektes durchzuführen. Mindestens einer der Koordinatoren nimmt an den monatlich stattfindenden Netzwerkkonferenzen teil und berichtet der SINUS-Projektgruppe.
- Die im Rahmen des Hamburger Netzwerkes erarbeiteten Unterrichtseinheiten und die dazugehörige Materialien sind dem gesamten Kollegium zugänglich, so dass im Sinne eines

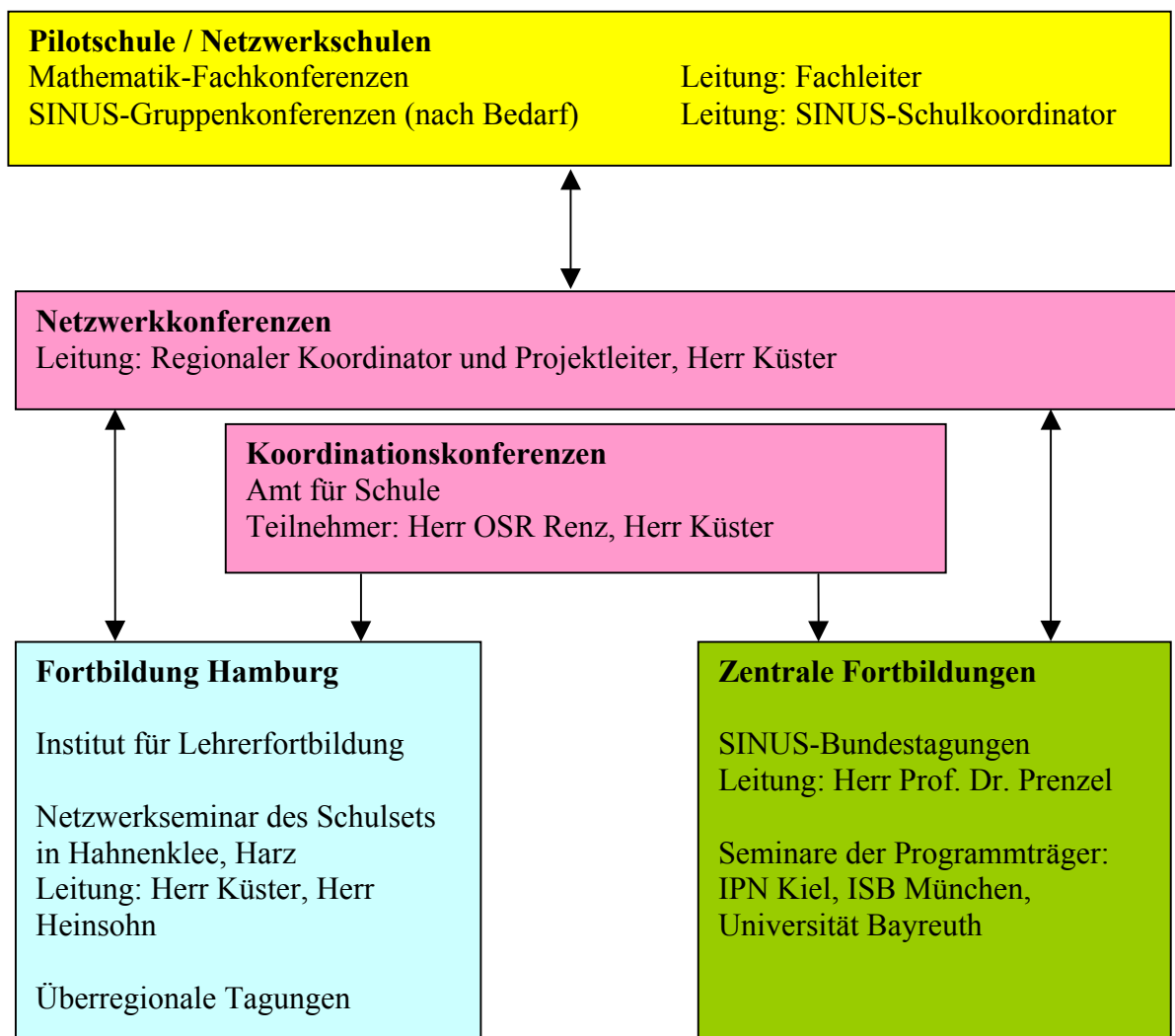
schulinternen SINUS-Curriculums in allen Jahrgängen der Sekundarstufe I diese Unterrichtseinheiten durchgeführt werden können.

- In den einzelnen Klassenstufe wird überwiegend parallel gearbeitet, auch um koordinierte Vergleichsarbeiten realisieren zu können.
- Regelmäßig wird über den Stand der Arbeit im SINUS-Projekt berichtet, Unterrichtserfahrungen werden ausgetauscht und über Fortbildungen wird referiert.
- Durchführung schulinterner kollegialer Hospitationen mit anschließender Auswertung sowie Unterrichtshospitationen an verschiedenen Netzwerkschulen.
- Im Rahmen schulinterner Öffentlichkeitsarbeit erfolgen schuljahrsbegleitend Ausstellungen der SINUS-Unterrichtsergebnisse, schwerpunktmäßig jedoch am Tag der offenen Tür mit Präsentationen durch Schüler.
- Information des Elternrates über die Arbeit im SINUS-Projekte.

Neben den vom Programmträger durchgeführten Bundestagungen werden regionale und überregionale Fortbildungen angeboten, die von den Ländern organisiert werden. Dem Institut für Lehrerfortbildung obliegt das Hamburger Fortbildungsprogramm.

Von herausragender Bedeutung für das Hamburger Schulset ist das jährlich einmal stattfindende dreitägige Netzwerkseminar, auf dem Planung, Zielsetzung und Inhalte des jeweiligen Schuljahres erarbeitet werden. Außerdem ist das Seminar Forum für den Austausch von Unterrichtserfahrungen sowie die Vorstellung neuer pädagogisch-curricularer Entwicklungen.

Abb. 3



3. Arbeitsschwerpunkte (bearbeitete Module, eingeeengte Ziele)

In den Jahren 1994 bis 1996 wurden im Rahmen der TIMS-Studie weltweit mathematisch-naturwissenschaftliche Unterrichtsleistungen getestet. Dabei ist festgestellt worden, dass Schülerinnen und Schüler auffällige Schwierigkeiten haben, mehrschrittige Aufgaben zu verstehen und zu bearbeiten. Ebenso zeigte sich, dass das, was gelehrt worden war, zu schnell vergessen war. Diese Mängel wurden vor allem auch auf den üblichen Frontalunterricht zurück geführt. Damit die Schülerinnen und Schüler eigenverantwortlich arbeiten, sind demgegenüber Methoden angebracht, die Neugierde auf die Mathematik wecken und zur intensiveren Befassung mit Mathematik anregen, die die Schülerinnen und Schüler selbst aktiv am Unterrichtsgeschehen teilnehmen lassen.

Die Diskussion der TIMSS-Ergebnisse führte vor allem zu drei Schlussfolgerungen:

Abkehr von einem Unterricht, der

- allein auf das Erarbeiten einer einzigen richtigen Aufgabenlösung abzielt,

Hinwendung zu einem Unterricht, der

- auf variationsreiche und anwendungsbezogene Lernstrategien setzt und
- auf systematisches, kumulatives Wiederholen, das Kompetenzzuwächse erfahrbar macht.

Aufgabenstellungen sollten so beschaffen sein, dass unterschiedliche Lösungswege auf unterschiedlichen Niveaus möglich sind. Die Aufgaben selbst sollten realitätsbezogen, der Lebenswelt der Schülerinnen und Schüler entnommen und auch fächerübergreifend sein. Durch Möglichkeiten, ein Thema über einen längeren Zeitraum projektorientiert zu bearbeiten, sollten die Schülerinnen und Schüler Gelegenheit erhalten, Materialien zu beschaffen, sie nach unterschiedlichen Aspekten zu analysieren, mathematisch auszuwerten und darzustellen.

Die Arbeit im Schulset orientiert sich an den elf thematischen Schwerpunkten (*Module*), die die Bund-Länder-Kommission (*BLK*) für Bildungsplanung und Forschungsförderung skizziert hat:

- Modul 1: Weiterentwicklung der Aufgabenkultur im mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterricht.
- Modul 2: Naturwissenschaftliches Arbeiten.
- Modul 3: Aus Fehlern lernen.
- Modul 4: Sicherung von Basiswissen- Verständnisvolles Lernen auf unterschiedlichen Niveaus.
- Modul 5: Zuwachs von Kompetenz erfahrbar machen: Kumulatives Lernen
- Modul 6: Fächergrenzen erfahrbar machen: Fächerübergreifendes und fächerverbindendes Arbeiten.
- Modul 7: Förderung von Mädchen und Jungen.
- Modul 8: Entwicklung von Aufgaben für die Kooperation von Schülerinnen und Schülern.
- Modul 9: Verantwortung für das eigene Lernen stärken.
- Modul 10: Prüfen: Erfassen und Rückmelden von Kompetenzzuwachs.
- Modul 11: Qualitätssicherung innerhalb der Schule und Entwicklung schulübergreifender Standards.

Das Hamburger Netzwerk bearbeitet verstärkt die Module 1, 4, 5, 8 und 11:

- In Zusammenarbeit mit den Partnerschulen im Hamburger Netzwerk werden offenere Aufgabenstellungen, als sie im traditionellen Mathematikunterricht geläufig sind, entwickelt und erprobt (Modul 1). Dafür gelten spezielle Kriterien:
 - spielerischer, experimenteller Charakter
 - interessante Problemstellungen
 - Bezug zur Lebenswirklichkeit der Schüler
 - Einsicht in Anwendungssituationen
 - Strategie eines Lösungsprozesses
 - Abschätzen und Einschätzen von realen Größen
 - unterschiedliche Lösungswege
 - ausreichende Übungsmöglichkeiten
 - Impulsgebung (nur nach Notwendigkeit)
- Zur Erlangung einer fundierten mathematischen Kompetenz, die Schülerinnen und Schüler befähigt, ihr Wissen in Alltagssituationen wie auch bei anspruchsvolleren Problemstellungen anzuwenden, muss ein solides, ständig verfügbares Basiswissen (Modul 4) vorhanden sein, es kann unter anderem erreicht werden durch:
 - Differenzierung im Unterricht;
 - Kopfrechenphasen zu Beginn der Stunde;
 - Führen eines Grundwissen-Heftes, in das zu Beginn einer Stunde 3 - 4 Aufgaben eingetragen, gerechnet und überprüft werden, so dass die Schülerinnen und Schüler ihre Fähigkeiten selbst kontrollieren und protokollieren können;
 - Voranstellung von 3 - 4 dieser Aufgaben in jeder Klassenarbeit.
- Durch Wiederholungsfragen, die in neue Aufgaben eingebettet werden, sollen die Schülerinnen und Schüler über ihren Kompetenzzuwachs und die Nachhaltigkeit des vorangegangenen Lernens Rückmeldungen erhalten. Bei der Konzeption von Klassenarbeiten wird der Aspekt des kumulativen Lernens ebenfalls berücksichtigt. Es werden nicht nur Aufgaben zum aktuellen Thema gestellt, sondern auch Aufgaben aus anderen Bereichen. (Modul 5)
- In kleineren und größeren projektartigen Unterrichtseinheiten wird versucht, das Interesse der Schülerinnen und Schüler an der Mathematik immer wieder neu zu wecken und zu erhalten. Dabei geht es auch darum, die Kooperationsfähigkeit von Schülerinnen und Schülern zu fördern. (Modul 8)
- Wichtig ist die Entwicklung von Kriterien, um innerhalb einer Schule vergleichbare Maßstäbe setzen zu können. Daraus sollen dann schul- und schulformübergreifende Standards abgeleitet werden. Vergleichsarbeiten können zu einer Sicherung der Standards beitragen. (Modul 11)

Im Rahmen der unterrichtlichen Umsetzung der Module ergaben sich spezielle Zielvorstellungen:

- ❖ Förderung des selbstständigen Lernens durch eine neue Aufgabenkultur
- ❖ Vernetzung und Projektorientierung
- ❖ Sicherung von Basiswissen
- ❖ Weiterentwicklung der Unterrichtsstruktur durch Berücksichtigung weiterer Module (z.B. Modul 3: Aus Fehlern lernen)
- ❖ Verstärkte Reflektion und Evaluation des Unterrichts durch kollegialen Erfahrungsaustausch

- ❖ Konzepte für die Jahrgangsstufen in Form neuer Aufgabenkultur weiter zu entwickeln, zu erproben und zu optimieren
- ❖ Erstellung und Durchführung von Vergleichsarbeiten
- ❖ Aspekte der SINUS-Arbeit bereits in die Primarstufe implementieren

4. Zusammenfassende Darstellung der Arbeitsschwerpunkte/ Ergebnisse/ Produkte

Die SINUS-Arbeit konzentriert sich auf die Sekundarstufe I (Klassen 7 – 10 der Haupt- und Realschulen, Gesamtschulen und Gymnasien), teilweise finden die SINUS-Unterrichtsideen aber auch bereits in der Beobachtungsstufe (Klassen 5 und 6) Anwendung:

Tab. 1

Jahrgang 5	Basiswissen	<ul style="list-style-type: none"> ■ Klasseninterne Mathematikolympiade, Präsentation verschiedener Lösungswege durch Schüler und Schülerinnen am Tag der offenen Tür. ■ Wie viele Möglichkeiten gibt es, das "Haus des Nikolaus" zu zeichnen? Auf dem Weg zur Antwort gab es viele mathematische Entdeckungen (spiegelsymmetrische Lösungen, Teilereigenschaften der Lösung, Einsatz von Baumdiagrammen).
	Stochastik	<ul style="list-style-type: none"> ■ Projekt „Wir lernen uns kennen“: Durchführung einer klasseninternen Umfrage anhand eines selbst entwickelten Fragebogens innerhalb der Projektwoche zum Schuljahrsbeginn; Auswertung in Gruppenarbeit aus. Die Umfrageergebnisse wurden durch Diagramme veranschaulicht und präsentiert.
	Geometrie	<ul style="list-style-type: none"> ■ Von Schachteln und Quadern.
Jahrgang 6	Geometrie	<ul style="list-style-type: none"> ■ Bestimmung des Oberflächeninhalts selbstgewählter Alltagsgegenstände, z.B. Schmuckschatulle, Cremedose, Flaschen. ■ „Der Milchtütenpavillon“: Durchführung einer von A. Paulitsch entwickelten Unterrichtseinheit zur selbständigen Erarbeitung der Themen Oberfläche und Volumen von Würfeln und Quadern auf der Suche nach der „optimalen Milchtüte“.

Tab. 2

Jahrgang 7	Prozentrechnung	<ul style="list-style-type: none"> ■ Projektorientierte Erarbeitung der Prozentrechnung (z. B. Untersuchung von Zeitschriften, Verkehrszählung). ■ Mathematikfachtage zur Einführung in die Prozentrechnung.
	Stochastik	<ul style="list-style-type: none"> ■ Projektartige Unterrichtseinheit zur beschreibenden Statistik (z. B. Umfrage und

	Geometrie	<p>Auswertung von Schülerverhalten bei Hausaufgabenanfertigung, Freizeitverhalten).</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Geometrie mit dem dynamischen Geometrieprogramm "Euklid-DynaGeo". ■ Optimale Schachteln
Jahrgang 8	Funktionen	<ul style="list-style-type: none"> ■ Projekt „Rund um das Fahrrad“. ■ Projekt „Figurierte Zahlen“ als Einarbeitung in das Themengebiet "Mathematische Terme" an Hand der selbstständigen Erarbeitung einer Formel zur Berechnung von Dreieckszahlen. ■ Handytarife, Fahrpläne. ■ Praktischer Umgang mit Koordinatensystemen.
	Geometrie	<ul style="list-style-type: none"> ■ Vermessung des Schulgeländes. ■ Kreis in Natur und Kunst. ■ Mein „Traumzimmer“, Entwurf und Finanzierung.
	Basiswissen	<ul style="list-style-type: none"> ■ Projekt "Mein mathematisches Grundwissen": Selbstständige Erarbeitung des mathematischen Basiswissens an Hand eines Lernprogramms, Erfassen und Rückmelden des Kompetenzzuwachses durch 13 mathematische Kurztests. ■ Eine ganze Schulklasse erstellt während der Projektwoche in Teamwork mit Hilfe des Präsentationsprogramms "Mediator" ein Lernprogramm: "Bruchrechnung leicht gemacht".
Jahrgang 9	Funktionen	<ul style="list-style-type: none"> ■ Quadratische Funktionen; Lernprogramme im Internet. ■ Funktionen: Die Sprache der Graphen. ■ Erarbeitung quadratischer Funktionen mit "t-plot", "Derive" und "SmiLe".
	Geometrie	<ul style="list-style-type: none"> ■ Satzgruppe des Pythagoras. ■ Flächenberechnung – Stationenlernen. ■ Verpackungen von Lebensmitteln. ■ Geometrie mit dem dynamischen Geometrieprogramm "Euklid-DynaGeo".
	Stochastik	<ul style="list-style-type: none"> ■ Rund um die Stochastik.
	Basiswissen	<ul style="list-style-type: none"> ■ Wiederholung für Einstellungstests (Lernbox).
Jahrgang 10	Funktionen	<ul style="list-style-type: none"> ■ Wachstums- und Zerfallsprozesse. ■ Lernsituation: Wie weit ist es von Hamburg nach New York?
	Trigonometrie	<ul style="list-style-type: none"> ■ Ein Problem der sphärischen Geometrie verbindet Mathematik und Geographie: der Globus wird zur unverzichtbaren Lernhilfe im Matheunterricht.
	Stochastik	<ul style="list-style-type: none"> ■ Wahlmathematik: Wahl-Projekt (Bürgerschaftswahl 2001, Bundestagswahl 2002).

Materialien

Die im Rahmen der oben genannten Themen vom Schulset erarbeitete Materialien-Reihe wird ergänzt und weiter entwickelt:

- Materialien 1:** [Prozentrechnung \(Stufe 7\)](#)
Haupt- und Realschule, Gesamtschule, Gymnasium
Einstiegsprojekte inklusiv Fragebogen und einem Evaluationsvorschlag zum projektorientierten Unterricht; Arbeitsblätter, Aufgabensammlung, Klassenarbeiten
- Materialien 2:** [Geometrie \(Stufe 7\)](#)
Haupt- und Realschule, Gesamtschule, Gymnasium
Projekt zur Vermessung des Schulgeländes; Dreiecke, Winkel; Arbeitsblätter, Klassenarbeiten, Vergleichsarbeiten
- Materialien 3:** [Startmaterial für offene Aufgabensituationen – Präsentationsaufgaben für mündliche Überprüfungen \(Stufe 9/10\)](#)
Haupt- und Realschule, Gesamtschule, Gymnasium
Die in diesem Papier beschriebenen Aufgabenstellungen dienen als Vorschläge für mündliche Überprüfungen am Ende der 9. bzw. 10. Klasse sowie als Präsentationsaufgaben und Startmaterial, das von den Schülern problematisiert und bearbeitet werden soll.
- Materialien 4:** [Funktionen \(Stufe 8\)](#)
Haupt- und Realschule, Gesamtschule, Gymnasium
Lehrgänge „Funktionale Beziehungen“ und „Der Verlauf des Grafen“; Arbeitsblätter, Klassenarbeiten
- Materialien 5:** [Terme und Gleichungen \(Stufe 8\)](#)
Haupt- und Realschule, Gesamtschule, Gymnasium
Projektartige Unterrichtseinheit „Figurierte Zahlen“; Klassenarbeiten
- Materialien 6:** [Einsatz des Computers im Mathematikunterricht: Quadratische Funktionen \(Stufe 9\)](#)
Realschule, Gesamtschule, Gymnasium
Traditioneller Einstieg mit eingekleideten Aufgaben; Zeichnung der Graphen quadratischer Funktionen am Computer; Zeichnung der Graphen quadratischer Funktionen auf Papier; Erarbeitung der Scheitelpunktform; Sicherung der Ergebnisse am Computer mit SMILE-Parabeln
- Materialien 7:** [Satzgruppe des Pythagoras \(Stufe 9\)](#)
Haupt- und Realschule, Gesamtschule, Gymnasium
Lernen an Stationen, Arbeitsblätter, Klassenarbeiten
- Materialien 8:** [Vergleichsarbeiten \(Stufe 5-10\)](#)
Haupt- und Realschule
Zusammenstellung von Vergleichs- und Abschlussarbeiten der Schule
Sportplatzring im Sinne der Sicherung von Basiswissen, des kumulativen Lernens und der Qualitätssicherung innerhalb der Schule.

5. Wirkungen in der Schule und im Umfeld der Schule

Die Arbeit am BLK-Programm wird in den Setschulen überwiegend mit Interesse wahrgenommen und unterstützt. Es besteht eine verbreitete Bereitschaft in den Fachkollegien, den Unterricht im Sinne von SINUS zu verändern. Dazu tragen besonders Angebote wie ein jährlich stattfindendes dreitägiges Seminar, themenbezogene Fortbildungen und Fachtagungen sowie gegenseitige Informationsbesuche mit zwei bayerischen SINUS-Netzwerken bei. Der Austausch über die dort gemachten Erfahrungen erfolgt im Rahmen der Fachkonferenzen und förderte die Diskussion über die Intentionen und die Umsetzung des Programms.

Diese Ansätze zu verstärken und auf eine möglichst breite Basis zu stellen wird weiterhin eine vorrangige Aufgabe sein, um möglichst viele Kollegen und Kolleginnen zu motivieren, die innovativen Anregungen und Module des BLK-Programms und die erarbeiteten Unterrichtssituationen auszuprobieren, zu evaluieren und gegebenenfalls weiter zu entwickeln und zu optimieren. Dabei ist besonderes Augenmerk darauf zu richten,

- wie wir alle Kollegen und Kolleginnen dazu bringen können, sich dem SINUS-Modell aktiv anzuschließen,
- wie wir es erreichen können, die begonnene Arbeit der Vernetzung des neuen Hamburger Rahmenplans mit dem BLK-Programm zu intensivieren,
- wie wir auch fachfremde Kollegen auf SINUS aufmerksam machen können.

Die Schülerschaft zeigt sich an der Fortentwicklung des Mathematikunterrichts interessiert, sie lässt sich durch mehr Spaß an den Unterrichtssituationen und ein gestärktes Kompetenzgefühl überzeugen und präsentiert stolz Ausstellungen und Arbeitsergebnisse über mathematische Projektarbeit, besonders wenn die lokale Presse darüber berichtet.

Auch mathematische Wettbewerbe, an denen alle Schüler und Schülerinnen einer Schule teilnehmen können, tragen zur Motivation bei. Schulinterne Mathematikolympiaden regen Schüler an, sich über mathematische Probleme zu unterhalten und Lösungen zu suchen. Die Sieger werden mit Urkunden und am Jahresende mit Preisen belohnt.

Durch gezielte Informationen der Schulöffentlichkeit soll weitere Transparenz geschaffen werden:

- Gesamtkonferenzen
- Schüler- und Elternratssitzungen
- Elternabenden mit Mathematiklehrern und ausgestellten Projekten der Kinder
- Veröffentlichungen in Presse und Broschüren
- Schulinterne Informationsveranstaltungen
- Arbeit am Schulprogramm
- Artikel in der einmal jährlich erscheinenden Schulzeitung
- Die Schulleitung wird laufend informiert und ist grundsätzlich auf dem aktuellen Wissensstand.

Im Umfeld werden die beteiligten Schulen auch außerhalb des SINUS-Projektes als für neue Ideen offene und schülerorientierte Schulen wahrgenommen. Die SINUS-Arbeit fügt sich in das Gesamtbild des Schulprofils. An Tagen der offenen Tür und auf Elternabenden werden in der Regel interessierte Fragen zu SINUS gestellt. Gerade nach den Ergebnissen der PISA-Studie sind Unterrichtsideen, die sich die handlungsorientierte und selbsttätige Kompetenzerweiterung der Schülerinnen und Schüler zum Ziel gesetzt haben, eine von den Eltern positiv aufgenommene Änderung der Unterrichtskultur.

6. Erkenntnisse aus bereits durchgeführten Evaluationen, ggf. Hinweis auf geplante Evaluationsvorhaben

In Zusammenarbeit mit einer Projektgruppe der Universität Hamburg unter Leitung von Prof. Dr. Gabriele Kaiser wurde im Rahmen einer zweijährigen Studie das SINUS-Programm an den beteiligten Hamburger Schulen begleitet und evaluiert. Das Evaluationsprojekt besteht aus vier Komponenten:

1. Studie zur Einstellung der Lernenden zur Mathematik und zum Mathematikunterricht

Teil A

- Schriftliche Befragung aller Schülerinnen und Schüler der Hamburger SINUS-Schulen in den Jahrgangsstufen 7 und 8
- Wiederholung der Befragung, die auf Veränderungen zielt, in den Jahrgangsstufen 8 und 9

Teil B

- Tiefenuntersuchung zu ausgewählten Aspekten
- Schriftliche Untersuchung mit einem Jugendlichen pro Klasse
- Wiederholung mit denselben Jugendlichen gegen Ende des Projekts mit ähnlichen sowie auf Veränderungsprozesse abzielenden Fragen

2. Studie zur mathematischen Grundbildung

- Niveauerhebung der mathematische Grundbildung
- Jugendliche aus den Jahrgangsstufen 7 und 8; Wiederholung nach einem Jahr in den Jahrgangsstufen 8 und 9
- 60-Minuten-Test auf zwei Niveaustufen
- Offene und geschlossene Items, die u.a. Mathematisierungs- bzw. Problemlösefähigkeiten erfordern (im Stile von PISA international)

3. Studie zur Einstellung der beteiligten Lehrpersonen zur Mathematik und zu ihren Auffassungen von ihrer Unterrichtspraxis

Teil A

- Schriftliche Befragung aller am Modellversuch beteiligten Lehrerinnen und Lehrern in den Jahrgangsstufe 7 und 8 zu ihrem Bild von Mathematik
- Wiederholung der Untersuchung gegen Ende des Projekts in Bezug auf Veränderungen im mathematischen Lehr-Lern-Prozess

Teil B

- Tiefenuntersuchung zu ausgewählten Aspekten
- Halbstandardisierte Interviews mit 6 Lehrpersonen

4. Studie zur Unterrichtspraxis

- Videoaufnahmen zur Unterrichtspraxis von zwei aufeinander folgenden Stunden
- Ziel: Rekonstruktion bereits stattgefundenen Veränderungen bzw. Identifizierung von Veränderungspotential; Entwicklung handlungsorientierter Vorschläge zur Veränderung des Unterrichts

Ergebnisse

Erste Untersuchungsergebnisse liegen zur mathematischen Grundbildung und zur Einstellung der beteiligten Lehrpersonen vor.

Notwendige Vergleichswerte ergeben sich aus der TIMS-Studie. Da TIMSS aufgrund der Stichprobengröße keine Vergleiche zwischen den Bundesländern zugelassen hat, mussten die Daten aus mehreren Ländern zusammengefasst werden, die ähnliche Bildungssysteme haben wie Hamburg. Es handelt sich um Daten aus Hamburg, Nordrhein-Westfalen und Berlin, da diese Länder einen ähnlich hohen Anteil an integrierten Gesamtschulen aufweisen.

Wie aus Abb. 4 und 5 zu erkennen ist, liegen alle Kurse aus SINUS 8 zwischen 32 und 66 Punkten über den Werten aus TIMSS. Das entspricht einer drittel bis zweidrittel Standardabweichung. Das ist beachtlich, da als Faustformel gilt, dass ein drittel Standardabweichung etwa einem Schuljahr entspricht. Diese über dem TIMSS-Durchschnitt liegenden Werte lassen sich damit erklären, dass bei SINUS eine stark selektive Stichprobe vorliegt, die nicht repräsentativ für ganz Hamburg sein kann.

Global lässt sich erkennen, dass die bereits auf hohem Niveau erzielten Zuwachswerte im Schnitt um etwa 34 Punkte liegen, einem in dieser Größenordnung zu erwartenden Anstieg. Dabei hat im Jahrgang 7 eine höhere Leistungssteigerung stattgefunden als im Jahrgang 8; dennoch wird vom Jahrgang 7 absolut gesehen nicht das Niveau von Jahrgang 8 bei Test 1 erreicht.

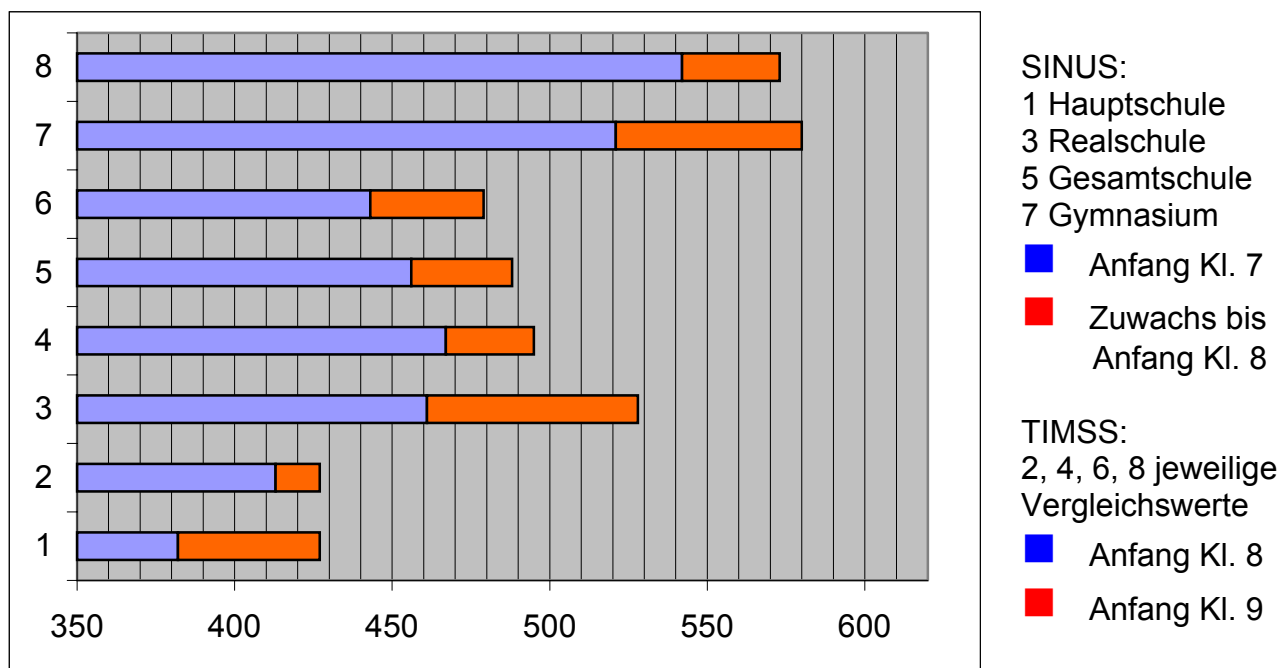
Abb. 4: Entwicklung innerhalb der Testpunkte (T1,T2)

Jahrgang		Mittelwerte T 1	SE	Mittelwerte T 2	SE	TIMSS-Vergleich*	SE
Jahrgang 7	Hauptschule	382	9,9				
	Realschule	461	6,9				
	Gesamtschule	456	4,6				
	Gymnasium	521	4,8				
Jahrgang 8	Hauptschule	446	10,5	427	9,1	413	4,7
	Realschule	514	8,1	528	8,9	467	4,2
	Gesamtschule	509	5,6	488	4,8	443	4,0
	Gymnasium	582	5,5	580	6,2	542	5,7
Jahrgang 9	Hauptschule			459	9,7	427	4,7
	Realschule			531	8,5	495	4,4
	Gesamtschule			523	6,2	479	4,5
	Gymnasium			615	6,9	573	5,4

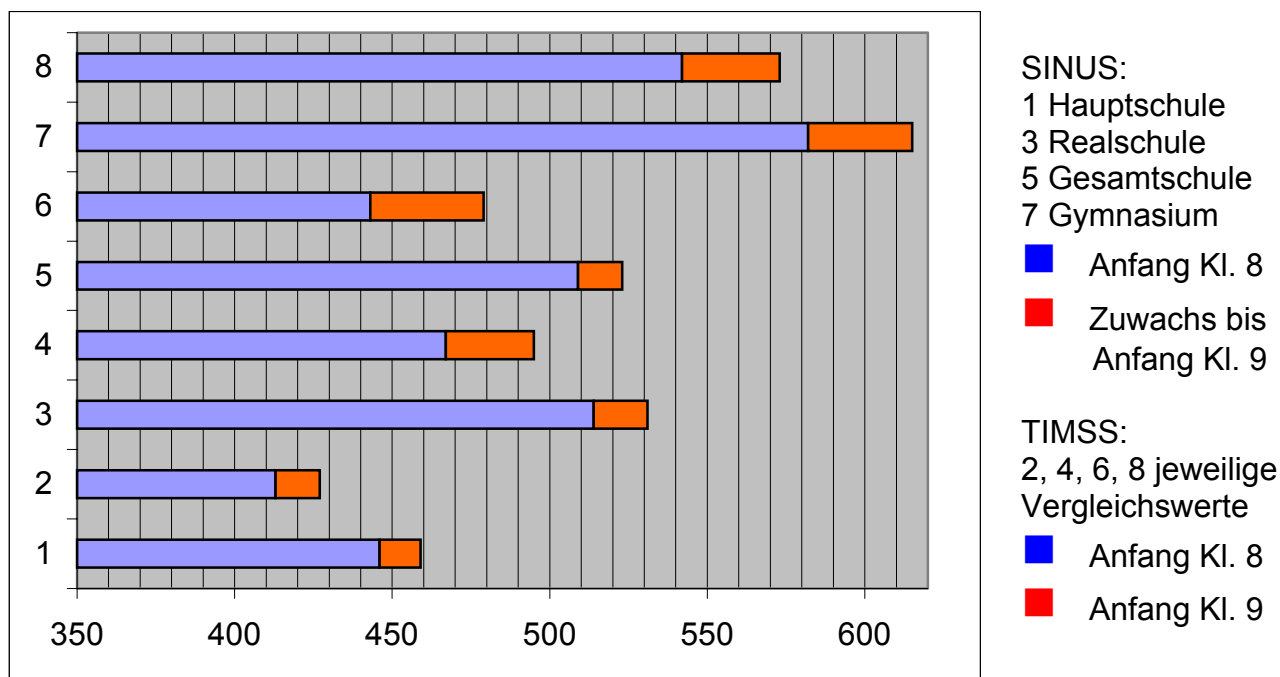
* Die Werte der Spalte "TIMSS-Vergleich" wurden vom Ende des Schuljahres auf den Anfang des nächsten Schuljahres interpoliert, um die verschiedenen Messzeitpunkte zu berücksichtigen.

Abb. 5: Vergleich SINUS / TIMSS

Jahrgang 7/8 (Punkte jeweils zu Beginn des Schuljahres: Sep. 2001, 2002)



Jahrgang 8/9 (Punkte jeweils zu Beginn des Schuljahres: Sep. 2001, 2002)

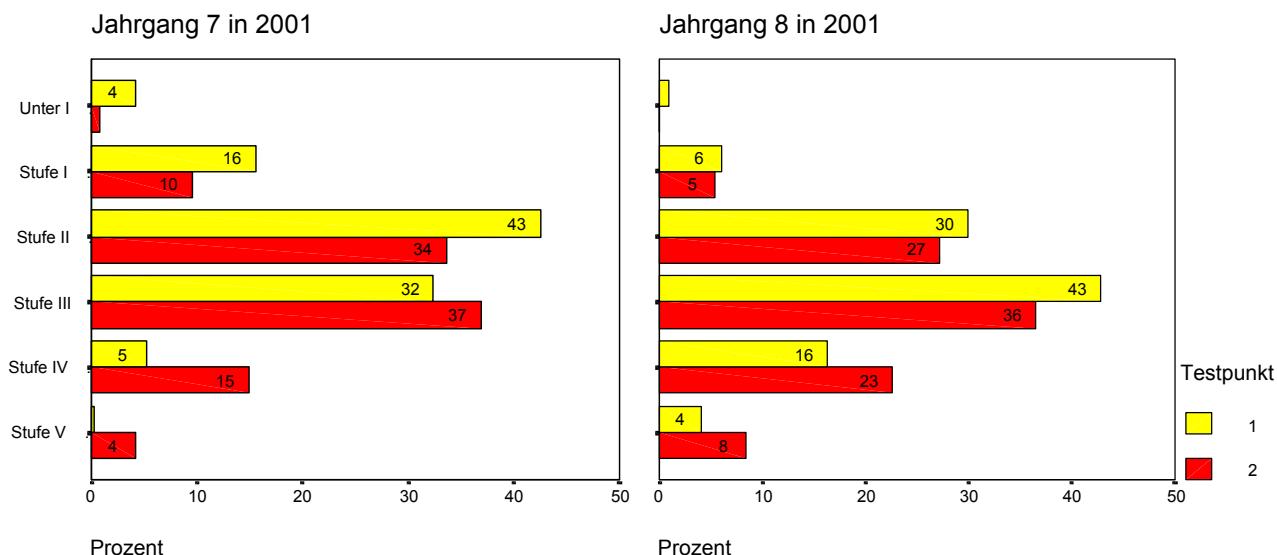


Die in der Untersuchung erreichten Punkte lassen sich inhaltlich füllen; daraus resultieren fünf Kompetenzstufen (Tab. 3), deren Verteilung auf die Jahrgangsstufen in Abb. 6 dargestellt ist.

Tab. 3: Inhaltliche Füllung der Skala

Score	Stufe	Füllung
318-408	I	"Rechnen auf Grundschulniveau" <ul style="list-style-type: none"> - Gebräuchliche Alltagstechniken - Grundrechenarten
408-498	II	"Basale Vorstellungen und Fertigkeiten" <ul style="list-style-type: none"> - Basale Vorstellungen von Wahrscheinlichkeit, Form und Raum, Brüchen / Verhältnissen - Erkennen von einfachen Zusammenhängen - Benutzen von naheliegenden einschrittigen Routineverfahren
498-588	III	"Variables Arbeiten" <ul style="list-style-type: none"> - Sicheres Anwenden des passenden Routineverfahrens in variierenden Kontexten (innermathematische Anwendungen) - Dazu gehören auch Umkehraufgaben, mehrschrittiges Arbeiten, Anwendung von Zusammenhängen
588-678	IV	"Konstruktives Arbeiten" <ul style="list-style-type: none"> - Finden eigener Lösungswege (unter Auswahl eines adäquaten Verfahrens) - Umfangreiche Bearbeitungsprozesse, teilweise mit Begründungen - Basale Mathematisierungen (im klassischen Sinne) - Verstehen von Zusammenhängen
> 678	V	"Reflektiertes Arbeiten" <ul style="list-style-type: none"> - Bearbeiten und Reflektieren komplexer Zusammenhänge - Vielschrittige Nicht-Routine-Verfahren - Nicht-routinisierte Mathematisierungen (im klassischen Sinne) und Begründungen

Abb. 6: Verteilungen auf Kompetenzstufen



Eine differenzierte Betrachtung der Testleistungen der einzelnen Kurse bezogen auf Leistungszuwächse und Kompetenzstufen lassen einige gravierende Veränderungen erkennen (Abb. 7):

- beträchtliche Leistungszuwächse bei nicht überlappenden Konfidenzintervallen
- deutliche Verschiebung der Perzentile
- Steigerung der Kompetenzstufen

Abb. 7: Testleistungen der SINUS-Erhebung

Bei der Einstellung der Lehrerinnen und Lehrer über das Wesen von Mathematik, Wesen und Ziele von Mathematikunterricht sowie über das Lehren und Lernen von Mathematik konnte keine besonders stark ausgeprägten Veränderungen nachgewiesen werden; es lassen sich aber Tendenzen erkennen:

- stärkerer Anwendungsbezug
- stärkere Prozessorientierung
- stärkere Hinwendung zu einer dynamischen Lehr-Lern-Form

7. Einschätzung der Nachhaltigkeit der Programmsergebnisse

Die Nachhaltigkeit der Programmsergebnisse auf die weitere Unterrichtsarbeit wird nachfolgend unter verschiedenen Aspekten beleuchtet.

7.1. Fortführung der Innovationsansätze über die Jahrgangsstufen

Im Laufe des Modellversuchs wurde deutlich, dass immer mehr Kolleginnen und Kollegen bereit waren, neue Unterrichtsansätze, die sich als taugliche Verbesserung des Unterrichtsganges erwiesen haben, auszuprobieren und zu übernehmen. Dazu hat neben den SINUS-Materialien auch der Einsatz entsprechender Unterrichtsbücher (z.B. Mathe live) beigetragen. Die dort dargestellten Aufgaben und Einführungen in Lernsituationen erforderten von fast allen Lehrerinnen und Lehrern eine Umstellung ihres bisherigen Unterrichtsstils.

Inzwischen ist das SINUS-Programm in den Schulprogrammen verankert und der Umgang mit den erarbeiteten Materialien ist in jeder Jahrgangsstufe für mindestens 2 Themen selbstverständlich geworden.

Aufgrund der erfolgreichen und motivierenden Arbeit im BLK-Programms wird das Projekt an den Schulen fortbestehen, von SINUS erarbeitete thematische Schwerpunkte werden übernommen, ausprobiert, ergänzt und an nachfolgende Jahrgänge weitergegeben. Dabei sollte in den Klassen einer Stufe generell parallel gearbeitet wird und zumindest eine engagierte und vom Erfolg des BLK-Programms überzeugte Mathematiklehrkraft im Stufenteam sein.

7.2 Weiterentwicklung des didaktisch-methodischen Repertoires der Lehrkräfte

Die kontinuierliche Zusammenarbeit der Fachkolleginnen und Fachkollegen der SINUS – Schulen führte zu lebhaften Diskussionen, zu einer stärkeren Reflexion des Unterrichts und zu einem regen Austausch von Ideen. Die Lehrkräfte wurden bestärkt, neue Unterrichtsinhalte und -methoden auszuprobieren und sich nicht entmutigen zu lassen, wenn sie nicht sofort den gewünschten Erfolg zeigten.

In intensiven regelmäßigen Gesprächen und Arbeitstreffen, ergänzt durch ein jährlich stattfindendes dreitägiges Seminar haben die Vertreterinnen und Vertreter der verschiedenen Schulformen zu einem Konsens im Sinne des SINUS – Gedankens gefunden. Inzwischen stößt dieser Gedanke auf eine stetig wachsende Akzeptanz in den Kollegien. Immer mehr Mathematiklehrerinnen und -lehrer erproben die erarbeiteten SINUS-Materialien in der Unterrichtspraxis und entwickeln sie weiter. Durch den Einsatz von offeneren Aufgaben und die Betonung des projektorientierten Arbeitens wird deutlich, dass besonderer Wert auf die selbstständige Entwicklung von Lösungsideen gelegt wird. Problemorientierte und praxisnahe Aufgaben werden von den Schülerinnen und Schülern leichter und interessierter als herkömmliche Aufgaben angenommen; die Frage der Motivation stellt sich bei Untersuchung von Handytarifen weniger als bei der formellen Untersuchung linearer Funktionen.

Dabei steht nicht mehr das Einüben bestimmter Algorithmen im Vordergrund, sondern die Erarbeitung und Diskussion von Lösungsideen und Lösungswegen. Bei dieser Vorgehensweise wird deutlich, dass auch eine falsche Lösung eine Vielzahl von richtigen Gedanken beinhalten kann.

Zur Weiterentwicklung des didaktisch-methodischen Repertoires müssen den Lehrkräften themenorientierte Fortbildungsworkshops und eine zentrale Übersicht der zur Verfügung stehenden offenen Aufgaben und Unterrichtssituationen angeboten werden.

7.3. Erhöhung der Akzeptanz der mathematisch-naturwissenschaftlichen Fächer

Die Erhöhung der Akzeptanz im Bereich der mathematisch-naturwissenschaftlicher Fächer kann durch das Erlangen eines deutlich gesteigerten Kompetenzgefühls in Problemlösesituationen erreicht werden, dazu gehört die Motivationssteigerung im Unterricht genauso wie die erfolgreiche Teilnahme an Berufsausbildungstests.

Besonders jüngere Schüler lassen sich motivieren. Projektarbeit, das Lernen an Stationen, der Einsatz neuer Medien sowie Gruppenarbeit stoßen bei den Schülerinnen und Schülern auf große Zustimmung. Selbstständiges Arbeiten wie z. B. das Erheben von Daten, deren Auswertung und die Erstellung von Dokumentationen wirken besonders motivierend. Schwächeren Schülerinnen und Schülern bietet sich bei Projektarbeit eher die Gelegenheit, bessere Leistungen zu zeigen als im herkömmlichen Unterricht. Leistungsstärkeren Schülerinnen und Schülern ist es möglich, selbstständig erweiterte Fragestellungen zu erarbeiten. Das eigenverantwortliche Lernen wird bei dieser Unterrichtsform wesentlich stärker betont.

Ob es zu einer langfristigen Änderung der Bedeutung der mathematisch-naturwissenschaftlichen Fächer für das Wahlverhalten der Schülerinnen und Schüler in der Oberstufe oder bei der Wahl von Ausbildungs- oder Studienplätzen kommt, lässt sich zu diesem Zeitpunkt noch nicht belegen. Vermutlich spielen hier aber andere, äußere Faktoren eine gewichtige Rolle.

7.4. Änderung der Unterrichtskultur (stärkere Interessenorientierung, andere Kommunikationsmuster)

Nach den TIMSS- und PISA-Ergebnissen ist vielen Lehrverantwortlichen bewusst geworden, dass eine Änderung der Unterrichtskultur zwingend notwendig ist. Sie wird an den BLK-Schulen in kleinen Schritten, unterstützt durch entsprechende Materialien, Hospitationen, Konferenzen, Seminare und E-mail-Kommunikation umgesetzt. Den Landesinstituten fällt dabei die Aufgabe zu, als Multiplikator und Fortbildungsinstanz tätig zu werden. Wichtig wird hierbei sein, die bessere Zusammenarbeit in den Fachkollegien zu fördern, aber auch zu fordern und die bisher nicht oder nur sehr zögerlich beteiligten Kolleginnen und Kollegen zu motivieren, sich auf eine neue Unterrichtskultur einzulassen.

7.5. Verstärkung der Kommunikation nach außen

Die Kommunikation über neue Unterrichtsinhalte und Unterrichtsstrukturen findet auf verschiedenen Ebenen statt. Der schulbezogene Austausch wird durch ein System von regelmäßigen Konferenzen und Seminare sicher gestellt. Auf regionaler Ebene werden durch Tage der offenen Tür, Informationsveranstaltungen und Elternabende interessierte Eltern und Schüler informiert. Landesweit und landesübergreifend wurden bislang folgende Kommunikationsstränge, deren zukünftige Intensivierung wünschenswert wäre, angeboten:

- Fachspezifische Tagungen
- Ein einstündiger Beitrag über die veränderte Unterrichtskultur im Rundfunkprogramm von NDR 1 Hamburg, der über den Horizont Schule hinaus die Ideen von SINUS vermitteln konnte
- SINUS-Broschüre, die Lehrkräfte anregen und interessierte Eltern informieren soll

7.6. Entwicklung von Standards

Das Vorhaben einer innovativen Veränderung des Unterrichts wirft auch die Frage der Überprüfbarkeit im Hinblick auf eine Steigerung der Effizienz des Unterrichts und die Entwicklung schulübergreifender Standards auf. Eine Verbesserung der Rechenfertigkeit, die Vermittlung eines soliden Basiswissens, eine Verfügbarkeit der Inhalte über einen längeren Zeitraum sowie eine größere Eigenständigkeit der Schülerinnen und Schüler bei der Bewältigung von komplexen Aufgabenstellungen sollen die Effektivität der neuen Unterrichtskultur nachweisen und das Erreichen bestimmter Standards bewirken. Dazu gehört die Entwicklung von Vergleichs- und Abschlussarbeiten, die sich auch an anderen Bundesländern orientieren und deren Auswertung zu länderübergreifenden Standards führen kann.

Gerade im Hinblick auf das Zentralabitur, das in Hamburg ab dem Jahre 2005 durchgeführt werden soll, kommt in den Diskussionen der Fachkonferenzen der Frage der Standardsicherung große Bedeutung zu. Eine besondere Rolle wird dabei die Frage spielen, wie im Rahmen einer verbesserten Aufgabekultur die Schülerinnen und Schüler zu einem selbständigeren Umgang mit Mathematik gebracht werden können, ihnen aber zugleich ein fundiertes, gut strukturiertes mathematisches Repertoire zur Verfügung steht.

8. Bewertung der Innovationsperspektiven an den Setschulen

Aufgrund des Interesses und des Informationsaustausches in den Kollegien sowie schulübergreifend auf den Netzwerkkonferenzen kombiniert mit Schulungen und Seminaren zum SINUS-Programm ist zu erkennen, dass sich der Mathematikunterricht schrittweise verändert hat und weiter verändern wird. Langfristig wird sich damit auch die Einstellung der Kolleginnen und Kollegen gegenüber dem Fach Mathematik neu definieren. Zunehmend sind auch die Schüler bereit und motiviert, eigenständig und eigenverantwortlich Problemstellungen zu erfassen und zu bearbeiten.

Weitere Innovationsperspektiven ergeben sich aus der Dissemination innerhalb der Schulen, die bereits dokumentierte SINUS-Arbeit in den Jahrgangsstufen 5 und 6.

Die Entwicklung von Standards und damit standardisierter Vergleichs- und Abschlussarbeiten steht noch am Anfang ihrer Entwicklung, ist aber als notwendige und sinnvolle Konsequenz fest eingeplant.

Allerdings werden die Innovationsperspektiven an den Schulen auch durch Außenfaktoren beeinflusst. Zentrale Abschlussprüfungen (Zentralabitur, Realschulabschluss, Hauptschulabschluss) erfordern in Verbindung mit Aufgabekultur und Standardsicherung eine andere Vorbereitung als das bisher durchgeführte Verfahren.

Ein weiterer - aber nur in seltenen Fällen gravierender - Punkt ist die Fluktuation in den Fachkollegien der Schulen. Durch Beförderungen, Umsetzungen u.ä. ist die Beeinträchtigung einer kontinuierlichen Kooperation möglich. Das kann die Arbeit kurzfristig erschweren, sollte aber auf der anderen Seite dazu führen, neue Kollegen einzubeziehen, die sich positiv mit dem SINUS-Gedanken auseinandersetzen und deshalb eine Innovationsperspektive bieten.

Abschließend lässt sich festhalten, dass zur Zeit ein Veränderungs- und Innovationsprozess in den Schulen stattfindet, der in absehbarer Zeit sicherlich noch nicht abgeschlossen werden kann und daher weiterhin einer kontinuierlichen Unterstützung bedarf.

9. Einschätzung der Möglichkeiten zur regionalen Verbreitung der Programmideen

Fachtagungen haben ein reges Interesse anderer Schulen an dem SINUS-Projekt gezeigt, insbesondere Materialien und Handreichungen fanden großen Zuspruch. Eine regionale Verbreitung der Programmideen wird in ersten Schritten bereits realisiert:

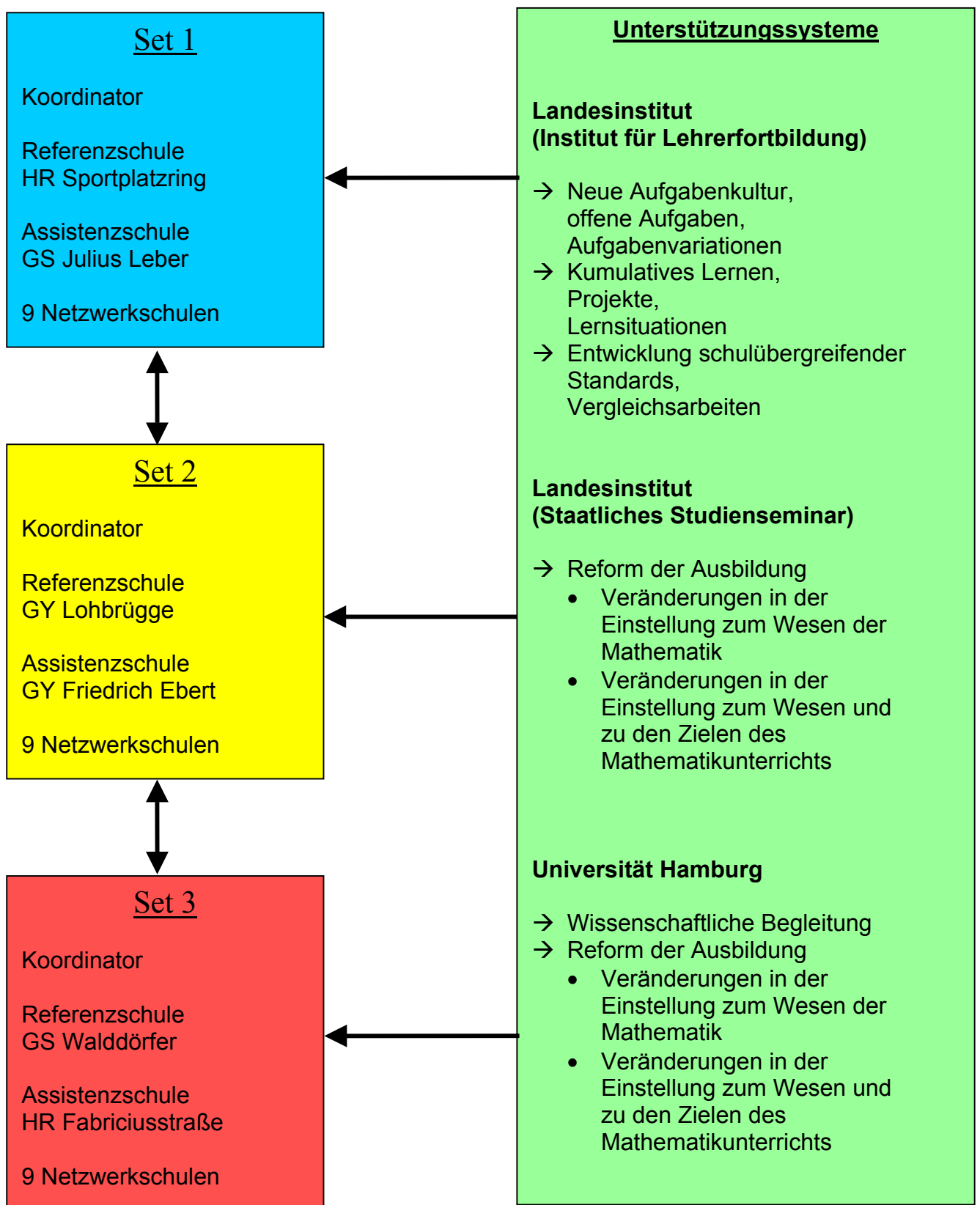
- Informationsaustausch mit anderen Schulen über Internet oder E-mail
- Einige Dokumentationen sind bereits im Internet verfügbar gemacht worden
- Schulinterne und regionale Fortbildungen in Mathematik
- Enge Kooperation mit den Mathematik-Fachvertretern regionaler Partnerschulen
- Im Rahmen von Dezernatskonferenzen wird allen Schulleiterinnen und Schulleitern des Schulkreises in einem Referat mit anschließender Diskussion das SINUS-Programm vorgestellt
- Auf Mathematikfachkonferenzen wird den Fachberatern der Schulen eines Schulkreises Einblick in die SINUS-Arbeit gegeben

Darüber hinaus wäre eine enge Zusammenarbeit mit dem zukünftigen Landesinstitut denkbar:

- SINUS-Lehrer nehmen als Referenten, Erfahrungsträger und Multiplikatoren des BLK-Programms an den Mathematik-Seminaren teil
- SINUS-Lehrer leiten Seminare und Workshop

Eine organisierte Ausbreitung des Modellversuchs hängt wesentlich von der politischen Bereitschaft ab, die notwendigen Ressourcen bereit zu stellen. Ein entsprechendes Disseminationskonzept liegt vor:

Abb. 8



10. Einschätzung der Möglichkeiten zur Einrichtung von Qualitätsentwicklungsverfahren in anderen Fachbereichen

Die Arbeit im Modellversuch SINUS hat bei vielen Kollegen inzwischen ein „Bewusstmachen“ einer Veränderung des Mathematikunterrichts bewirkt. Eine Bereitschaft für Innovationen ist deutlich erkennbar. Mathematiklehrkräfte, die erfolgreich im BLK-Programm gearbeitet haben, versuchen auch in anderen Fächern die Ideen und Konzepte umzusetzen und sind dankbar für entsprechende Materialien und Kooperationsbereitschaft.

Angeregt durch die Programmarbeit im Fach Mathematik laufen in einigen anderen Fachbereichen der beteiligten Schulen weitere Projekte zur Qualitätsentwicklung:

- Teilnahme am BLK-Projekt „Lebenslanges Lernen“
 - Einrichtung eines philosophischen Cafés
 - Geschichtsprojekt „kollektives Gedächtnis“
- Arbeitslehre
 - Projektpartnerschaft Schule-Betrieb-Universität
- Begabtenförderung im Fach Biologie
 - Projekt BiFo (Schüler forschen im biologischen Labor)
- Implementierung der im SINUS-Programm entwickelten Ideen in den Chemieunterricht
- Teilnahme am BLK-Projekt „SEMIK“
- Fächerübergreifende Projekte
 - Fahrradprojekt (Mathematik, Technik, Physik, Kartographie)
 - Ernährung und Gesundheit (Mathematik, Biologie, Hauswirtschaft)
 - Bürgerschaftswahl (Mathematik, Politik)
 - Bundestagswahl (Mathematik, Politik)
 - Tourismus (Mathematik, Wirtschaft, Geographie)



Juli 2003

Abschlussbericht

1. Entwicklung der Teilnehmerzahl an den Schulen

Während der Laufzeit des Modellversuchs hat sich die Zahl der teilnehmenden Lehrkräfte nur wenig verändert. Wie bereits in einem früheren Zwischenbericht ausführlich dargelegt, hat es sich als ungünstig herausgestellt, dass es die Rahmenvorgaben zu Modellversuchsbeginn erlaubt haben, Schulen auch dann aufzunehmen, wenn nur ein Teil der Fachkollegien zur Mitarbeit bereit war. Diese Konstellation hat im Extremfall eher zur Polarisierung geführt als dass es gelungen wäre, größere Teile des passiven Lehrkräfte dauerhaft einzubinden. Typischerweise traten entsprechende Probleme bei den beiden am Modellversuch beteiligten Gymnasien auf; zwar hatten die schulischen SINUS-Gruppen die Unterstützung der jeweiligen Schulleitungen, jedoch keine wirkliche Akzeptanz in ihren Fachkollegien. Insbesondere für die hessische SINUS-Qualitätsinitiative haben wir daraus die Folgerung gezogen, dass Maßnahmen immer mit dem gesamten Fachkollegium durchgeführt werden müssen und dass dazu vorab entsprechende Fachkonferenz-Beschlüsse mit hoher Verbindlichkeit zu fassen sind. Im gleichen Zusammenhang ist es zu begrüßen, dass die Startbedingungen für SINUS-Transfer in die gleiche Richtung weisen.

Umgekehrt kann festgestellt werden, dass in den drei beteiligten Gesamtschulen und in der einen Haupt- und Realschule die Modellversuchsarbeit anknüpfen konnte an bestehende Kooperationsstrukturen und diese fachlich weiter vertieft hat. In einem Fall begreift sich die naturwissenschaftliche Fachkollegium als ganzes den Ideen von SINUS verpflichtet, alle drei hier in Rede stehenden Schulen haben SINUS, ‚naturwissenschaftliches Arbeiten‘, ‚Methodenvielfalt‘ oder ähnliches in ihrem Schulprogramm verankert.

Betrachtet man die Einzelpersonen, so ist es in der Tat gelungen, insbesondere jüngere Kolleginnen und Kollegen während der MV-Laufzeit hinzuzugewinnen, jedoch wurde dies durch Abgänge der verschiedensten Art (Pensionierung, Versetzung o.ä.) wieder wett gemacht.

Der Beteiligungsgrad lag insgesamt zwischen 20 und 100 % bezogen auf die Gesamtzahl der drei naturwissenschaftlichen Fachschaften, in absoluten Zahlen 4 bis 11 Lehrerinnen und Lehrer an einer Schule.

Die Rahmendaten zum Modellversuchssuchssset „Naturwissenschaften Hessen“ werden an dieser Stelle nicht wiederholt, sie sind in den Zwischenberichten mehrfach dokumentiert.

2. Organisation der Arbeit an der Schule / im Schulset

Die Arbeit im Schulset wurde bereits in den vorhergehenden Berichten ausführlich beschrieben. Jede Schule hat einen Ansprechpartner, der auch bei den Planungen für gemeinsame Aktivitäten im Schulset mitwirken konnte. In der Regel koordinierte dieser Ansprechpartner auch die Arbeit der schulischen SINUS-Gruppe. Die Zahl der Arbeitstreffen der SINUS-Schulgruppen variierte von Schule zu Schule, durchschnittlich fanden Sitzungen im monatlichen Rhythmus statt. Teilweise wurde die Arbeit weiter nach Fächern gegliedert. Insbesondere an den Gesamtschulen mit hohem Beteiligungsgrad sowie an der Haupt- und Realschule können von Mitte der Modellversuchslaufzeit an auch die regulären Fachkonferenzen als SINUS-relevant betrachtet werden.

Auf Set-Ebene fanden in den 5 Jahren eine Vielzahl von Treffen mit allen SINUS-Lehrkräften statt; sie dienten zuallererst dem Erfahrungsaustausch, enthielten stets Elemente von Fortbildung durch qualifizierte Inputs und trugen deutlich zur Identifikation mit dem Gesamtprogramm bei. Daneben gab es schulform-spezifische und fachgruppen-spezifische Arbeitsgruppen, die nach Bedarf ins Leben gerufen wurden und zu ausgewählten inhaltlichen Fragen arbeiteten.

Zu den herausragenden Ereignissen im Laufe der 5 Jahre gehörten folgende Veranstaltungen:

- U. Klinger u.a. (Rheinland-Pfalz): Lernen an Stationen und Methodenorientierung
- T. Freiman u.a. (SINUS-Bayern): Methodenwerkzeuge
- Dr. P. Schwarz (Auslandsschulen): Micro Scale Chemistry
- J. Schönherr (Hessen): Der Starter-Experiment-Ansatz
- Der Besuch des Behring-Gymnasium und des SINUS-Sets Erlangen
- sowie die Abschlussveranstaltung im Kasseler Rathaus mit anschließender Flussfahrt.

Kritisch angemerkt sei, dass man die Set-Arbeit durchaus als bottom-up-Projekt bezeichnen kann, jedoch gab es zu keinem Zeitpunkt einen spontanen Austausch zwischen den Schulen im Netz. Wir haben dem insofern Rechnung getragen, dass die Set-Tagungen reihum an den Set-Schulen stattfanden, was einerseits Anlass war zur Präsentation der eigenen Arbeit, aber auch zur Auseinandersetzung mit Zielen und gewählten Mitteln und Arbeitsformen.

3. Arbeitsschwerpunkte

Den inhaltlichen Schwerpunkt bildete das Modul 2: Naturwissenschaftliche Arbeitsweisen. Ziel des Modellversuchs war es, Schülerinnen und Schüler verstärkt in den Prozess der Planung, Durchführung und Auswertung von Experimenten einzubeziehen. Sie sollten lernen, naturwissenschaftlich zu argumentieren und ihre Hypothesen durch angemessene Versuchsanordnungen zu überprüfen. Gefördert werden sollte in diesem Zusammenhang auch die sachbezogene Kommunikation zwischen den Schülerinnen und Schülern im Unterricht.

Darüber hinaus bildete die verstärkte Kooperation der Kollegen/-innen einen inhaltlich-organisatorischen Schwerpunkt, insbesondere durch wechselseitige Hospitationen. Die Hospitationen wie auch die anschließenden Besprechungen und die Auswertung von Unterrichtsvorhaben sollten einerseits die kollegiale Zusammenarbeit verstärken, zum anderen unmittelbar den Unterricht verbessern helfen. Kritisch muss auch hier angemerkt werden, dass die kollegialen Hospitationen in sehr unterschiedli-

chem Umfang realisiert worden sind, obwohl hierüber von Anfang an Vereinbarungen getroffen worden waren. In zwei der sechs Schulen, in denen ein Klima der ‚offenen Türen‘ herrschte, gehörten gegenseitige Unterrichtsbesuche zur Normalität, an anderer Stelle wurden organisatorische Probleme ebenso vorgeschoben wie die Sinnhaftigkeit in Zweifel gezogen. Ganz ähnlich wie die Hospitationen entwickelte sich auch die inhaltliche Kooperation in den Kollegien.

Im Zentrum der Arbeit im Modellversuch standen die Jahrgangsstufen 8 und 9, da - entsprechend der hessischen Stundentafel - in diesen Klassen alle drei naturwissenschaftlichen Fächer (Biologie / Chemie / Physik) unterrichtet werden. Unter Berücksichtigung des Unterrichtseinsatzes und der Kontinuität im Arbeitsprozess waren partiell auch die Jahrgangsstufen 7 und 10 einbezogen.

Die Arbeitsschwerpunkte der einzelnen Schulen orientierten sich generell an den Schwerpunkten des Sets; sie wurden in den Zielerklärungsprotokollen der Schulen näher beschrieben. Im unterrichtspraktischen und –methodischen Bereich haben sich zusätzlich folgende Schwerpunkte herausgebildet:

- Einsatz von Methodenwerkzeugen
- Entwicklung von Lernzirkeln / Stationenlernen
- Methoden der offenen Lernplanung

Neben der Arbeit zum Modul 2 fanden in kleinerem Umfang auch Aktivitäten zu Modul 6 statt. Besonders an einem der beteiligten Gymnasien bildete sich eine kleine Gruppe von Lehrkräften heraus, die über die Fächergrenzen hinweg themenbezogene Projekte gemeinsam plante und realisierte.

4. Zusammenfassende Darstellung der Arbeitsschwerpunkte/ Ergebnisse/ Produkte

Die Mehrzahl der ‚Produkte‘ sind auf den konkreten Unterricht der Setschulen bezogene Materialien, die insbesondere während der Settagungen gegenseitig vorgestellt wurden. Entstanden sind unter anderem eine größere Anzahl von Lernzirkeln, ausgearbeitete Methodenwerkzeuge zu mehreren Dutzend Themen sowie Dokumentationen zu fächerübergreifenden Projekten. Gemäß der Philosophie des Modellversuchsansatzes stand aber nicht so sehr das konkrete Produkt, sondern vielmehr der persönliche Austausch im Vordergrund. Aus diesem Grund wurde auch auf eine systematische Sammlung der erarbeiteten Materialien verzichtet, da deren notgedrungene Rezepthaftigkeit der beabsichtigten Prozess-Veränderung möglicherweise entgegen gestanden hätte. Jedoch wurden alle bestehenden Möglichkeiten genutzt, beispielhaft gut gelungene Materialien zusammen mit Anmerkungen zum Prozess einer größeren Öffentlichkeit zugänglich zu machen.

Eine erste Möglichkeit dazu ergab sich im Zusammenhang mit der Herausgabe des Heftes „Lernen an Stationen – Chemie“ der Zeitschrift Unterricht Chemie (2000), dann weiter mit der CD zum Heft „Methodenwerkzeuge“ (2001) sowie zum Heft „Offene Lernformen im Chemieunterricht“ (2002). Das gemeinsam mit T. Freiman (SINUS Spardorf) und P. Pfeifer herausgegebene Heft „Naturwissenschaftliches Arbeiten im CU“ (Erscheinungsdatum August 2003) greift darüber hinaus auch auf Ergebnisse anderen Sets zurück. Eine weitere Möglichkeit, geglückte Beispiele als Anregungen mit erheblicher Reichweite (Auflage 115.000) zu verbreiten, war die Herausgabe des Friedrich Jahresheftes 2003 zum Thema „Aufgaben“, in dem nicht weniger als 12 Beiträge mit Bezug zu SINUS versammelt werden konnten, davon etwa die Hälfte mit naturwissenschaftlichem Schwerpunkt. Hervorzuheben ist, dass auf diese Weise nicht nur innovative und anregende Berichte

veröffentlicht werden konnten, sondern dass auch das kreative Potential neuer Autoren und Autorengruppen mit SINUS-Hintergrund mittelfristig gebunden werden konnte.

Weitere Inhalte und Erfahrungen werden in die Arbeit an den für SINUS-Transfer geplanten Produkten einfließen; als erstes entsteht soeben eine Handreichung unter dem Arbeitstitel „Naturwissenschaftliches Arbeiten“ (gemeinsam mit R. Duit und H. Gropengiesser).

Als eigene Publikationen und Produkte hat der Modellversuch „Gute UnterrichtsPraxis Naturwissenschaften Hessen“ die folgenden herausgegeben:

- W. Blum, S. Fey, E. Huber-Söllner, L. Stäudel: TIMSS und der BLK-Modellversuch "SINUS" in Hessen. Zur Steigerung der Effizienz des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts. Wiesbaden 1999 (42 S.)
- W. Blum, S. Fey, E. Huber-Söllner, L. Stäudel (Hrsg.): Gute Unterrichtspraxis. Steigerung der Effizienz des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts. Zwei Jahre hessische Modellversuche im BLK-Programm SINUS. Pro Schule (Heft 3/2000), Fulda 2000 (100 S.)
- M. Stamme, L. Stäudel: Naturwissenschaftliches Arbeiten und Methodenvielfalt. CD-ROM für die kollegiale Fortbildung. Kassel 2000
- L. Stäudel, B. Werber (Hrsg.): Informationen beschaffen, aufbereiten, präsentieren. Methodenlernen in den Naturwissenschaften.
 - a) als Handreichung des BLK-Modellversuchs SINUS und der Länder Hessen und Nordrhein-Westfalen. Kassel, Wiesbaden, Soest 2000
 - b) als ‚Lernbox Naturwissenschaften‘. Seelze 2001
- SINUS Hessen (Hrsg): Gute Unterrichtspraxis Mathematik – Gute Unterrichtspraxis Naturwissenschaften – SINUS Qualitätsinitiative. Broschüre (16 S.), Kassel 2003

Eine weitere Sonderausgabe der Zeitschrift Pro Schule ist für Ende 2003 geplant und soll die SINUS-Aktivitäten in Hessen in einer Gesamtschau vorstellen.

Ebenfalls im Umfeld von SINUS entstanden ist die Lernbox

- L. Stäudel, B. Werber, T. Freiman: Naturwissenschaften - verstehen und anwenden. Seelze 2002 (94 S.)

Eine weitere ähnliche Publikation für die Klassen 5 bis 7 ist in Vorbereitung.

Darüber hinaus sind eine Anzahl von einschlägigen Beiträgen in verschiedenen Zeitschriften veröffentlicht worden.

5. Wirkungen in der Schule und im Umfeld der Schule

Insgesamt hat SINUS sowohl die Schulen, beteiligte wie nicht beteiligte, verändert, wenn auch nicht immer unmittelbar. Eine wichtige Rolle spielte für Hessen dabei die weiter unten beschriebene SINUS-Qualitätsinitiative, die die Notwendigkeit und Möglichkeit von Veränderungen im Unterricht und in Schule generell auf breiter Basis ins Bewusstsein rückte. Hessenweit wurden in diesem Zusammenhang Impulsveranstaltungen durchgeführt, getragen von den Modellversuchen und vom HeLP, in denen eine große Zahl von Lehrkräften und – ebenso wichtig – viele schulische

Funktionsträger mit dem „Geist von SINUS“ konfrontiert worden sind. Die anhaltende Nachfrage nach Fortbildungsveranstaltungen zeigt, wie erfolgreich diese Art der Öffentlichkeitsarbeit gewesen ist. Entsprechend rege war auch die Berichterstattung über SINUS in der Presse.

Im Umfeld von Schule haben die SINUS-Aktivitäten insbesondere dazu geführt, dass das Bild von Schule überall dort, wo es Gelegenheit gab, inhaltlich zu berichten, deutlich korrigiert werden konnte. Nicht zuletzt Industrievertreter zeigten sich in den SINUS-Regionen wie auch in zentralen Institutionen angenehm von der - lange eingeforderten – Entwicklung überrascht.

An den einzelnen SINUS-Schulen oblag es dem jeweiligen Team bzw. der Schulleitung, die Eltern in den Veränderungsprozess möglichst mit einzubeziehen. Dies gelang in Teilen sehr gut, in Teilen – mit ähnlichen Einschränkungen wie in Punkt 3 bereits ausgeführt – nur im Ansatz.

Einen wichtigen Beitrag für die Außendarstellung und die Synchronisierung der SINUS-Aktivitäten leistete der beim Schulamt Kassel eingerichtete Kooperationsrat, der von Anfang an für eine nachhaltige Verankerung sowohl in der Region wie auch in den Unterstützungssystemen von Schule – Studienseminaren, Schulaufsicht, Fortbildung – sorgte. Insbesondere über die Einrichtungen der 2. Phase dürfte ein nicht unerheblicher Einfluss auf die professionelle Qualifizierung der künftigen Lehrkräfte ausgegangen sein und wird noch weiter ausgehen.

6. Evaluationen

Das begonnene Evaluationsvorhaben (Fragebogen sowie Unterrichtsmitschnitte bzw. systematische Unterrichtsbeobachtungen) konnte wegen Wechsel bei der Modellversuchs-Koordination noch nicht abgeschlossen werden. Die Ergebnisse werden zu gegebener Zeit gesondert zurückgemeldet bzw. veröffentlicht.

Als interessantes Zwischenergebnis deutet sich an, dass es in einzelnen SINUS-Schulen gelungen ist, die Unterrichtsskripte so weitgehend zu verändern, dass der Aktionsanteil der Lehrkräfte in Unterricht durchschnittlich (!) auf ca. 40 % der Zeit zurück gegangen ist. Bei den übrigen Schulen im Set sind ähnliche, wenn auch nicht so umfangreiche Verschiebungen zu beobachten.

7. Einschätzung der Nachhaltigkeit der Programmergebnisse

Insoweit die SINUS-Arbeit an den Setschulen breit verankert werden konnte, ist auch mit einer Fortsetzung der SINUS-Aktivitäten nach Ende des Modellversuchs zu rechnen. Nach eigener Einschätzung der Kolleginnen und Kollegen spielt der Wegfall der ohnehin kleinen Zahl von Entlastungsstunden keine Rolle für die Frage der Fortführung; eher ist es der Wegfall des organisatorischen Rahmens für die eigene Arbeit. Wir werden uns aber nach Kräften bemühen, diejenigen Modellversuchsschulen, die nicht als Referenzschulen bei SINUS-Transfer mitwirken werden, in den übrigen SINUS-Kontext einzubetten; geplant sind hierzu regionale Austauschtagungen, an denen Schulen teilnehmen können, die bereits eine Maßnahme der SINUS-Qualitätsinitiative angefordert und durchgeführt hatten.

Da eine es klare Abgrenzung der Bemühungen um eine Weiterentwicklung der Unterrichtsskripte bzgl. der drei naturwissenschaftlichen Fächer oder bestimmter Jahrgangsstufen nicht gab, wurden benachbarte Jahrgänge bereits in der Vergangenheit mit erfasst. In den vier Schulen, in denen ‚SINUS‘ oder ‚naturwissenschaftliches Arbeiten‘ im Schulprogramm verankert worden ist, hat sich inzwischen die Arbeit der Fachkonferenzen sowie die der zusätzlich tagenden Bereichskonferenzen in Richtung auf permanente SINUS-Arbeit entwickelt. Jedoch muss eingeräumt werden, dass die Umsetzung auch gemeinsamer Planungen im Unterricht personenabhängig recht unterschiedlich gelingt.

Von einiger Bedeutung war während der Versuchslaufzeit die Debatte um PISA und die in diesem Kontext noch einmal herausgestellte Orientierung an einem Konzept von naturwissenschaftlicher Grundbildung bzw. scientific literacy. Dieses Konzept bzw. die daraus resultierende Vorstellung, dass die Fächer zur Erreichung befriedigender Ergebnisse deutlich mehr Abstimmung und Kooperation leisten müssen, war letztlich wirksamer als der Bezug auf die gewählten Module 2 (und 6).

Dass das Modul 2 mit seinen verschiedenen möglichen Aspekten eher indirekt als direkt Leitmotiv der Arbeit gewesen ist, hängt in der Rückschau deutlich mit der von uns gewählten Priorität der Innovation im unterrichtsmethodischen Bereich zusammen. Es hat sich gezeigt, dass es für viele Lehrkräfte zunächst einfacher ist, gewohnte Inhalte in andere Bearbeitungsformen umzusetzen. Die Arbeit mit Methodenwerkzeugen hat jedoch nicht nur unmittelbare Wirkungen auf die Unterrichtsskripte, sie schult auch die didaktische Unterscheidung zwischen unterschiedlich leicht zugänglichen Themen, Erarbeitungsphase u.ä.. Erst in der letzten Phase des Modellversuchs war die entsprechende Sicherheit in einigen Schulen hinreichend gewachsen, als dass Lehrkräfte im Sinne der Baumert'schen Thesen zum naturwissenschaftlichen Arbeiten tatsächlich offenere Unterrichtssituationen (mit forschungsanalogem Charakter) wagten. Allerdings hatten einige Elemente dieses Ansatzes bereits über die Methodenwerkzeuge Eingang in die SINUS-Arbeit gefunden, z.B. über spezifische Aufgabenformate, mit denen die Lernenden zur Konzeption und Ausarbeitung themenadäquater Experimente aufgefordert wurden.

Der oft mühsame Lernprozess, der hier beschrieben wurde, aber dann auch die sichtbaren unterrichtlichen Erfolge dieser Bemühungen, sind weitgehend Garanten dafür, dass dieser Prozess der Neuorientierung fortgeführt wird.

Inwieweit durch die Modellversuchsarbeit die Akzeptanz des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts bzw. der entsprechenden Fächer verbessert worden ist, wurde nicht systematisch untersucht. Bemerkenswert ist zumindest, dass sich an den Schulen, aus denen später Lehrkräfte für die SINUS-Qualitätsinitiative rekrutiert wurden, ein geschärftes Bewusstsein für die Bedeutung der lokalen SINUS-Arbeit entwickelt hat. Im übrigen wurde diese Frage mittels zentraler Erhebungen nachgegangen (Lehrerbefragungen usw.), sodass es uns sinnvoll erschien, Zeit und Energie an anderer Stelle zu bündeln. Ähnliches gilt für die Entwicklung von Standards, die, ebenso wie die Beobachtung von Effekten bei der Leistungsfähigkeit, externer Evaluation vorbehalten sein sollte.

8. Bewertung der Innovationsperspektiven an den Setschulen

Die oben dargestellten Entwicklungen lassen insgesamt eine positive Einschätzung der Wirksamkeit des Modellversuchs zu, gleiches gilt für die Fortführung des Veränderungsprozesses. Es gibt aber deutliche Hinweise darauf, dass die Verankerung der SINUS-Ideen um so besser gelungen ist, je

stärker die Modellversuchsarbeit in den Gesamtprozess von Schulentwicklung einbezogen werden konnte.

Als größtes Hemmnis für die Weiterentwicklung des Unterrichts hat sich, wie beinahe erwartet, die mangelnde Kooperationskultur an einigen Schulen und daraus resultierende relative Vereinzelung der Innovationsbemühungen herausgestellt. Die Beobachtungen aus der SINUS-Qualitätsinitiative lassen vermuten, dass es dabei schulform-spezifische und schul-spezifische Ausprägungen gibt: Zum einen sind in vielen Gymnasien stabile Kooperationsformen kaum entwickelt, insbesondere gibt es kaum Kooperationen über die Fächergrenzen hinaus, die für die Entwicklung eines scientific literacy-Konzeptes unabdingbar sind. Umgekehrt konnte die Modellversuchsarbeit besonders im Gesamtschulbereich an bestehende Traditionen von gemeinsamer Unterrichtsplanung und teilweise auch –durchführung anknüpfen und füllte dort nach Einschätzung der Kolleginnen und Kollegen diese Kooperationsstrukturen z.T. mit neuen als fruchtbar betrachteten Inhalten.

Für beide strukturellen Aussagen gibt es jedoch Gegenbeispiele, die mit den in einer Schule an der SINUS-Arbeit beteiligten Personen, mit dem Wirken der Schulleitung, mit dem Schulklima uvm. zusammenhängen. Insbesondere wenn es bereits vorher Polarisierungen in einem Kollegium gegeben hat, waren diese durch die Modellversuchsarbeit nicht zu überwinden. Hilfsangebote wie die Möglichkeit von Supervision wurden zwar angeboten, jedoch nicht genutzt.

9. Einschätzung der Möglichkeiten zur regionalen Verbreitung der Programmideen

Wie bereits in den letzten Jahresberichten ausgeführt, sind in Hessen sehr frühzeitig Überlegungen angestellt worden, wie die Impulse aus den beiden Modellversuchen in die Breite getragen werden könnten. In Kooperation mit dem HeLP und dem Kultusministerium – dort tagte während der Anfangszeit der Modellversuche ein Expertengremium zu Fragen der Förderung des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts – wurde ab Mitte 2000 die Konzeption für die 2001 beginnende SINUS-Qualitätsinitiative entwickelt, von Anfang an unter Beteiligung zahlreicher Lehrkräfte aus den Modellversuchen.

Als Programm-Fortbildung wendet sich das Angebot an die mathematischen bzw. naturwissenschaftlichen Kollegien; jene müssen eine Fortbildungsstaffel durch verbindlichen Konferenzbeschluss anfordern. Die beiden später die Fortbildung durchführenden Teamer klären den konkreten Bedarf mit den Fachsprechern und kommen anschließend an drei bis fünf Terminen an die Schule; der Gesamtumfang einer Maßnahme umfasst etwa 5 Halbtage verteilt über etwa ein halbes Jahr; die Zeiten zwischen den Fortbildungstagen werden zur Erprobung erarbeiteter Materialien und Konzepte genutzt. Das konkrete Angebot – im naturwissenschaftlichen Bereich werden 5 bzw. 6 Bausteine mit unterschiedlichen Schwerpunkten angeboten - ist an anderer Stelle ausführlich geschrieben, die inzwischen bei über 100 Schulen gesammelten Erfahrungen werden gegenwärtig als Fortbildungshandreichung zusammengestellt und bei Bedarf zur Verfügung gestellt. Insgesamt haben sich bis jetzt mehr als 200 Schulen für SINUS-Maßnahmen angemeldet.

Die Teamer kamen zu Programm-Beginn etwa zur Hälfte aus den SINUS-Modellversuchsschulen, zur anderen Hälfte waren es erfahrene Mitarbeiter des HeLP. Der Vorlauf von mehr als einem halben Jahr erlaubte es, Konzeptentwicklung und Qualifizierung parallel, sozusagen organisch verknüpft, zu betreiben. Für die SINUS-Modellversuchsschulen bedeutete diese Phase einerseits eine zusätzliche

Belastung, zum anderen bewirkte diese neue Herausforderung aber auch eine Vergewisserung über die eigene Arbeit sowie deren Ausschärfung.

Wie bereits bei der Modellversuchsarbeit selbst traten auch hier deutliche Unterschiede zutage: Von anfänglich 20 Teamern für den naturwissenschaftlichen Teil des Projektes kamen 12 aus den Modellversuchsschulen, allerdings waren nur drei der sechs Schulen in der Lage, entsprechend qualifizierte Personen zu benennen. Ähnliches gälte übrigens auch für die Eignung der Schulen als neue Zentren im SINUS-Transfer-Projekt. Allenfalls jene drei, die Teamer für die SINUS-Qualitätsinitiative stellten, kämen – unter bestimmten Vorstellungen der Entwicklung von Unterrichtsqualität – als Referenzschulen in Betracht.

Inzwischen hat sich die Basis für (und durch) die SINUS-Qualitätsinitiative deutlich verbreitert: Durch regionale Impulsveranstaltungen werden die Schule im gesamten Bundesland über das Angebot informiert, weitere geeignete Teamer wurden mit Blick auf eine ausgewogene regionale Verfügbarkeit gewonnen und qualifiziert, ebenso wurden Instrumente des Feedback und der Qualitätskontrolle implementiert.

Ziel der Maßnahmen ist – wie im SINUS-Modellversuch – die Entwicklung des Unterrichts in Richtung auf kognitiv anregende Lehr-Lern-Situationen, Anstöße zur Kooperation sowie eine gemeinsame Orientierung an Grundbildungsvorstellungen.

Der in Kürze startende SINUS-Transfer-Modellversuch wird von Anfang an mit dieser Initiative verzahnt, sowohl konzeptionell wie auch personell. Während der erste SINUS-Modellversuch im wesentlichen Innovation produzierte, Erfahrungen damit sammelte und best-practice lieferte, zugleich eine Gruppe Lehrkräfte in hohem Maß weiter qualifizierte und somit schon früh als Impulsgeber zur Verfügung stand, kann die SINUS-Qualitätsinitiative als Impulsvermittler betrachtet werden und SINUS-Transfer als Kristallisationskeim für nachhaltige Entwicklung.

10. Qualitätsentwicklungsverfahren in anderen Fachbereichen

In den drei Schulen, in denen die Grundsätze von SINUS – etwa Grundbildungsorientierung, Methodenvielfalt oder naturwissenschaftliches Arbeiten – Eingang in das Schulprogramm gefunden haben, haben sich notwendigerweise das gesamte Kollegium sowie die Schulkonferenz mit diesen Themen befasst. Gleichzeitig war dort die SINUS-Arbeit von Anfang an in einen laufenden Schulentwicklungsprozess eingebunden.

Deutlich interessanter sind die Wirkungen der SINUS-Qualitätsinitiative auf Landesebene: Mit dieser kollegiumsbezogenen Programmfortbildung wurde ein Umsteuerungsprozess eingeleitet, weg von der individuell orientierten zur schulbezogenen Fortbildung, damit verbunden die Verknüpfung von Fortbildung mit Schulentwicklung, weg von neuen didaktischen Vorschlägen und hin zu methodengestützter qualitätvoller Unterrichtsarbeit. Begünstigt durch das parallel anlaufende Methodenkompetenz-Projekt, das ähnlich viele Schulen in Hessen erreicht, hat sich eine Veränderung des Klimas in der Weise ergeben, dass die Bereitschaft, sich neuen Herausforderungen als ganzes oder als Fach-Kollegium zu stellen, deutlich gewachsen ist. Gegenwärtig sind in Hessen eine weitere Programmmaßnahme in Vorbereitung, eine hat z.B. die Entwicklung und Förderung ‚literacy‘ zum Gegenstand.

Dr. Lutz Stäudel

Universität Kassel – FB 18
34109 Kassel
lutzs@uni-kassel.de

Abschlussbericht Modellversuch SINUS Mathematik Hessen

1. Entwicklung der Teilnehmerzahl an der Schule (% Anteile der Fachgruppen)

Die Anzahl der am Modellversuch beteiligten Lehrkräfte variierte in den einzelnen Modellversuchs-Schulen erheblich. Sie reichte von „nur“ 50% bis zu einer vollständigen Integration von 100% der Fachschaft, wobei das Engagement der einzelnen Kollegen durchaus unterschiedlich war. Als „Mittelwert“ schätzen wir eine Beteiligung von ca. 70%.

Als mögliche Gründe für die Zurückhaltung einzelner Kollegen haben die Lehrkräfte neben organisatorischen Hemmnissen u.a. die fehlender Unterstützung durch die Schulleitung, die Altersstruktur im Kollegium und die ohnehin schon hohe Arbeitsbelastung benannt. Insbesondere im Hauptschulzweig wurde teilweise auch bemängelt, dass die Angebote des Modellversuchs an den Problemen der Kollegen vorbeigingen. Uns erscheint insbesondere die Unterstützung durch die Schulleitung als notwendige – aber keineswegs hinreichende – Voraussetzung für den Erfolg des Modellversuchsprogramms.

Dabei war die *Entwicklung* der Teilnehmerzahl in den einzelnen Schulen in den ersten Jahren stark zunehmend während sie in den letzten beiden Jahren konstant geblieben ist.

2. Organisation der Arbeit an der Schule / im Schulset

Die Koordination wurde gemeinsam von Herrn E. Müller (Netzwerkkoordinator, Georg-Christoph-Lichtenberg-Schule) und Herrn M. Biermann (inhaltliche und organisatorische Betreuung, Universität Kassel und Lichtenberg-Schule) durchgeführt. Dabei hat sich die enge Kooperation zwischen Projektleitung und Pilotschule bewährt. Für Evaluationsfragen im Modellversuch war Herr A. Jordan (Universität Kassel) zuständig.

Neben den regelmäßig (i.d.R. einmal pro Woche) an den einzelnen Schulen stattfindenden Besprechungen der vor Ort beteiligten Lehrkräfte, gab es fünfmal pro Jahr ganztägige Treffen aller am Modellversuch beteiligten Lehrkräfte, die zum gegenseitigen Austausch und zur Planung des weiteren Vorgehens dienten. Eines dieser Treffen haben wir in jedem Jahr als zweitägige Veranstaltung durchgeführt, das einen methodischen und einen inhaltlichen Schwerpunkt hatte. Zu diesen Veranstaltungen haben wir je nach Interesse der beteiligten Lehrkräfte auch externe Referenten eingeladen.

Darüber hinaus haben wir Besuche der Modellversuchsleitung in den Schulen auch für Besprechungen der Situation vor Ort genutzt und zusätzliche gesonderte Treffen mit den Schulkoordinatoren durchgeführt.

Weiter bestand ein enger Kontakt zu diversen "assozierten" Schulen, insbesondere im Schulamtsbereich Hersfeld-Rotenburg/Werra-Meißner. Dort fanden ebenfalls regelmäßig (vierteljährlich) Treffen der dort beteiligten Lehrkräfte statt, an denen z.T. auch die Modellversuchsleitung teilgenommen hat.

3. Arbeitsschwerpunkte (bearbeitete Module, eingeeengte Ziele)

Ziel des Modellversuchs war ein inhaltlich und methodisch anspruchsvollerer Mathematikunterricht. Als Vehikel haben wir hierzu zunächst eine Veränderung der Aufgabenkultur und eine Veränderung der Kooperationskultur angestrebt. Damit beziehen sich unsere Arbeitsschwerpunkte stark auf Modul 1, es werden jedoch auch die Module 3, 4, 6 und 8 angesprochen.

4. Zusammenfassende Darstellung der Arbeitsschwerpunkte/ Ergebnisse/ Produkte

• Arbeitsschwerpunkte

Das zentrale Ziel war es, Schülern (hier und überall sind die Schülerinnen natürlich mit eingeschlossen) im Mathematikunterricht *mathematische Grundbildung* zu vermitteln. Darunter verstehen wir einen Komplex von Qualifikationen, der u.a. umfasst:

- sichere mathematische *Grundkenntnisse* und *-fertigkeiten*;
- mathematische *Arbeitstechniken*;
- adäquate *Vorstellungen* von den grundlegenden mathematischen Inhalten;
- mathematische *Fähigkeiten* (wie das Modellieren, d.h. Übersetzen zwischen Realität und Mathematik oder das Begründen und Beweisen);
- ein angemessenes *Bild* von Mathematik.

Was darunter jeweils im einzelnen zu verstehen ist, wird von den Beteiligten bildungsgangsspezifisch festgelegt.

Zur Umsetzung dieser Ziele haben wir im hessischen Modellversuch Mathematik von Beginn an folgende Schwerpunkte aus der BLK-Expertise ausgewählt:

- Veränderung der „Aufgabenkultur“ im Unterricht hin zu mehr anspruchsvollen, vernetzenden, vorstellungsorientierten, schüleraktivierenden Aufgaben, zu Lasten von verfahrensorientierten Aufgaben
- Veränderungen von Leistungsüberprüfungen durch verstärkten Einbezug solcher Aufgaben;
- Verwendung vielfältiger Methoden, mit dem Ziel einer deutlichen Steigerung der geistigen Aktivitäten der Schüler.

Ein wichtiges Vehikel zur Realisierung einer neuen „Unterrichtskultur“ war die Förderung der inhaltsbezogenen *Kommunikation und Kooperation* der beteiligten Lehrkräfte, innerhalb der Schulen, zwischen den Schulen sowie auch mit den sogenannten Unterstützungssystemen (einschließlich der Hochschule). Hierzu gehörten auch gegenseitige Hospitationen.

• Ergebnisse

Basis der folgenden Bilanz sind viele Gespräche mit den beteiligten Lehrkräften, schriftliche Erfahrungsberichte, Unterrichtsbesuche sowie vier Grundbildungs-Tests mit jeweils etwa 1250 Schülern zu Beginn der Schuljahre 1999/2000, 2000/01 und 2001/02 sowie am Ende des Schuljahres 2001/02.

- a) Zu den *Aufgaben*: Insgesamt haben sich Aufgaben als ein guter Ansatzpunkt zur Veränderung des Unterrichts erwiesen. So schärft die Auseinandersetzung mit den Aufgaben den Blick für gewünschte Veränderungen und positive Erfahrungen bestärken die Lehrer auf diesem Weg. Das andersartige Aufgabenmaterial fördert andere, stärker schülerorientierte Unterrichtsformen. Wenn diese Aufgaben textarm formuliert sind, kommen auch Hauptschüler gut damit zurecht. Wenn allerdings Texte zu strukturieren und sinnentnehmend zu lesen sind, gibt es vor allem in unteren Differenzierungsniveaus große, z.T. kaum überwindliche Schwierigkeiten (vgl. auch PISA). Ähnliches gilt für offene Aufgaben, so dass der Schwerpunkt in der Hauptschule eher auf der Konstruktion vertikal vernetzender Aufgaben lag, die auch Basiswissen festigen (Prozentrechnung, proportionale Beziehungen,...). Mit den Basisanforderungen kommen die Hauptschüler dann - das zeigt ihr Abschneiden bei entsprechenden Aufgaben aus PISA, TIMSS und der Kassel/Exeter-Studie, für die repräsentative Vergleichsdaten zur Verfügung stehen - trotz einer unterrichtlichen Schwerpunktverlagerung mit Reduktion der Kalküle überdurchschnittlich gut zurecht. Dies mag auch an dem Anregungspotential liegen, das den behandelten anspruchsvolleren Aufgaben innewohnt. Gymnasialschüler werden durch das neue Aufgabenmaterial offenbar besonders gefördert. Ihr Abschneiden bei unserem Test war jedenfalls im Mittel er-

wartungswidrig gut. Insofern scheint die „Neue Aufgabenkultur“ den üblichen Schereneffekt noch zu verstärken. Dies ist auch aus anderen Innovationsvorhaben bekannt und angesichts der bei TIMSS und PISA sichtbar gewordenen Unterrepräsentanz deutscher Schüler im Spitzenbereich durchaus nicht unerwünscht, sofern (wie unser Test belegt) *alle* Schüler Fortschritte zeigen.

- b) *Zur Analyse von Aufgaben:* Ein weiteres wichtiges Ergebnis unseres Modellversuchs ist, dass man solche Aufgaben mit einem höheren Grundbildungspotential erzeugen kann. Insbesondere kann man auf bestehendes Aufgabenmaterial zurückgreifen und dieses *verändern*. Im Laufe unserer Auseinandersetzung mit solchen Aufgaben und deren Analyse haben sich bestimmte Kriterien herausgeschält, die das Potential von Mathematikaufgaben wesentlich bestimmen und geeignet sind, Schülern mathematische Grundbildung zu vermitteln. Betrachtet man Aufgaben intensiver unter diesem Aspekt, lassen sich pragmatisch vor allem folgende Qualitätsmerkmale von Mathematik-Aufgaben unterscheiden, die im Verlauf jeder Unterrichtseinheit und ebenso bei der abschließenden Klassenarbeit angemessene Berücksichtigung finden sollten:

- Schulung von Wissen und Fertigkeiten
- Entwicklung adäquater Grundvorstellungen und Förderung von Modellierungsfähigkeiten
- Stimulation von (geistigen) Schüleraktivitäten
- Förderung der Fähigkeiten zum Argumentieren und zum Verallgemeinern
- Aufgreifen zurückliegender Inhalte und vielfältige Vernetzungen
- Differenzierung und individuelle Förderungen innerhalb der Lerngruppe
- Förderung von Textverstehen und –produzieren

Die angeführten Qualitätsmerkmale gestatten eine leichte Analyse von Aufgaben und zeigen wünschbare Veränderungen unmittelbar auf. Sie haben sich bei zahlreichen Erprobungen als handhabbares Instrument erwiesen. Bewährt hat sich dabei die Betrachtung von Aufgaben mit bestimmten „Qualitätsbrillen“: Je nach Unterrichtssituation werden die Aufgaben gezielt zur Förderung bestimmter Qualitätsmerkmale, z.B. zu einer stärkeren Vernetzung oder der Erhöhung von Schüleraktivitäten, ausgewählt bzw. werden gegebene Aufgaben dahingehend verändert.

- c) *Zur Kommunikation und Kooperation in der Lehrerschaft:* Die inhaltsbezogene Zusammenarbeit im Mathematik-Kollegium ist in allen beteiligten Schulen verstärkt worden. Dies ist vor allem an Gymnasien (wo dies eher unüblich ist) sehr deutlich zu spüren. Ursache hierfür waren nicht zuletzt auch die Diskussionen über neue Aufgaben, ihre adressengerechte Aufbereitung und ihren unterrichtlichen Einsatz wie auch über Kriterien zur angemessenen Bewertung von Schülerlösungen.

Auch die Kommunikation zwischen den Schulen ist verstärkt worden, vor allem durch die fünf bis sechs Mal pro Jahr stattfindenden Treffen aller Modellversuchs-Lehrer. Dasselbe gilt für die Zusammenarbeit zwischen Schulen und Universität, mit der Schulaufsicht, der Lehrerfortbildung und den Studienseminaren. Dieser rege Austausch zwischen allen „System-Komponenten“ war eine der wichtigsten Errungenschaften des Modellversuchs, institutionalisiert in einem zwei- bis dreimal jährlich tagenden „Kooperationsrat“. Allerdings ist nicht gelungen, Industrie und Handwerk systematisch miteinzubeziehen.

Kollegiale Hospitationen haben nur an wenigen Schulen regelmäßig stattgefunden. Dafür sind sicher auch organisatorische Gründe verantwortlich, aber nicht ausschließlich. Es gab offenbar noch immer eine große Zurückhaltung gegenüber einer Öffnung des Klassenzimmers. Auch Berichte der Lehrer über ihre unterrichtlichen Erfahrungen mit neuartigen Aufgaben oder anderen Unterrichtsformen sind nur spärlich geflossen.

Zum *Unterricht*: Dieser hat sich in den Modellversuchs-Klassen sicherlich verändert. Dabei hat eine stärkere Einbindung der Schüler in die Verantwortung für ihren Lernerfolg für Lehrer auch einen entspannenden Effekt. Insgesamt scheint das herkömmliche Unterrichtsskript bei allen Beteiligten tief verwurzelt zu sein, so dass Veränderungen sicher nur behutsam und allmählich möglich sind. Unterrichtsbesuche gerade in den letzten beiden Schuljahren haben allerdings deutlich gezeigt, dass sich die Unterrichtskultur im Sinne der Modellversuchsziele wirklich substantiell verändert hat. Die Modellversuchslehrer verfügen inzwischen über ein breites Repertoire praxiserprobter fachadäquater Methoden für verschiedene Differenzierungsniveaus und setzen Aufgaben und Methoden gezielt ein. Dabei hat uns sicherlich geholfen, dass zwei Modellversuchslehrer (darunter der Pilot-schul-Koordinator) am landesweiten Klippert-Programm teilgenommen und für eine Verknüpfung von Methoden und mathematischen Fachinhalten gesorgt haben. Auch scheint die Sensibilität für Fachspezifika insbesondere durch ein gemeinsames Arbeitstreffen im Klippert-Programm gestiegen zu sein.

d) Zur *Analyse von Unterrichtsqualität*: Ein wichtiges Vehikel zur Veränderung der Unterrichtskultur war dabei die Analyse von Unterrichtsqualität und die Reflektion des eigenen Unterrichts, denn der Einsatz von grundbildungsorientierten Aufgaben kann nur ein Ausgangspunkt auf dem Weg zur Steigerung der Unterrichtsqualität sein. Auch hier haben sich im Laufe unserer Auseinandersetzung mit Unterricht bestimmte Kriterien herausgestellt, die einen ergebniseffektiven Mathematikunterricht erfüllen sollte und die die beteiligten Lehrer im Veränderungsprozess als hilfreich empfunden haben:

- Schüler erhalten permanent Gelegenheit zum Grundbildungserwerb (Entwicklung inhaltlicher Vorstellungen, Schaffung von Argumentationsanlässen, Herstellen von Realitätsbezügen u.a.m.);
- Stoffinhalte werden intensiv „durchgearbeitet“ und untereinander vernetzt (auch durch bewusstes Wiederaufgreifen früherer Inhalte, durch systematisches Wiederholen und produktives Üben);
- Unterrichtsstunden sind klar strukturiert („schülerzentriert und lehrergesteuert“, Weinert 1998);
- Immer wieder werden geistige Schüleraktivitäten stimuliert, Schüler erhalten Mitverantwortung für ihr Lernen;
- Immer wieder wird über das Vorgehen reflektiert (metakognitive Aktivitäten, u.a.: Wie sind wir vorgegangen? Was haben wir heute „gelernt“?);
- Der Lehrer variiert die Unterrichtsmethoden, wobei auch großer Wert auf Schüler-Kooperation gelegt wird und wobei Lernen und Beurteilen getrennt sind;
- Elektronische Hilfsmittel werden konsequent als Werkzeuge zur Effektivierung des Unterrichts und zur besseren Verfolgung der angestrebten Ziele eingesetzt.

Diese Kriterien ermöglichen eine leichte Analyse von Unterrichtsqualität, die in vielen Fällen dazu geführt hat, dass der Lehrer selbst Defizite entdeckt hat. Bewährt hat sich vor allem die Formulierung als Qualitätsfragen, mit der Lehrer erfahrungsgemäß gut zurechtkommen.

• Produkte

Ein ganz wesentliches „Produkt“ des Modellversuchs sind die gewiss enorm gestiegenen professionellen (handwerklichen wie reflektiven) Qualifikationen der beteiligten Lehrkräfte, natürlich um den Preis eines größeren Zeitaufwands; Entlastungsstunden haben dabei wohl eher motivationale Bedeutung. Durch den Modellversuch wurden fast von selbst *Multiplikatoren* für die angelaufene Qualitätsinitiative ausgebildet (vgl. 9.). Insofern ist es nicht überraschend, dass das Gros der landesweiten SINUS-Fortbildner Modellversuchs-Lehrkräfte sind – eine höchst befriedigende externe Bestätigung des Erfolgs unserer Arbeit.

Weiterhin sind unsere Ergebnisse in zahlreichen Aufsätzen dokumentiert. Besonders ausführlich wurde dies im Sonderband Pro Schule umgesetzt, der die Arbeit der beiden hessischen Modellversuche umfassend darstellt. Darüber hinaus sollen hier nur Artikel erwähnt werden, die zentrale Aspekte dieses Berichtes vertiefen können.

Aufgaben:

- Es ist eine Fülle von Materialien entwickelt bzw. adaptiert worden. Insbesondere sind zahlreiche *offene* und *anwendungsbezogene* Aufgaben entstanden, für alle Phasen des Unterrichts einschließlich Klassenarbeiten. Diese Aufgaben können auf CD bei uns angefordert werden und sind im Internet auf unserer Homepage <http://modellversuch-mathematik.he.schule.de> abrufbar.
- Werner Blum und Bernd Wiegand leisten in mathematik lehren einen wesentlichen Beitrag zur Klärung des Begriffs *Offene Aufgaben* und gehen dabei auch auf das *wie und wozu?* ein (H. 100/2000, S. 52-55).
- Die Qualitätsmerkmale von Mathematik-Aufgaben werden von Mark Biermann, Bernd Wiegand und Werner Blum in einem Artikel des Friedrich Jahresheftes näher beleuchtet. Insbesondere geben sie Hilfen und Beispiele, wie Aufgaben *Nicht irgendwie, sondern zielgerichtet* verändert werden können (XXI 2003, S. 32-35).

Kooperation

- Dagmar Glebe, Jutta Gonnermann und Peter Riehl (Lehrkräfte an einer Modellversuchsschule in Kassel) berichten in mathematik lehren über ihren Weg zu einer Kultur der *Kooperation* (H. 108/2001, S. 56-60).

Unterricht:

- Andrea Herzog und Bernd Wiegand beschreiben in mathematik lehren exemplarisch die *Unterrichtsgestaltung an Modellversuchsschulen* (H. 101/2000, S. 18-22).
- Mark Biermann und Werner Blum schildern in mathematik lehren den Verlauf einer Unterrichtsstunde im Modellversuch und versuchen durch die anschließende Frage, ob dies *Eine ganz normale Mathe-Stunde?* war, einen konkreten Blick auf Unterrichtsqualität zu ermöglichen (H. 108/2001, S. 52-54).
- Die Frage nach *Ganz normalen Mathe-Stunden?* wird ebenso in einem ca. 20-min. von uns gedrehten Film aufgegriffen. Hierbei wurden Ausschnitte aus verschiedenen Unterrichtsstunden zusammengeschnitten, die alle zur gleichen Aufgabe (Ballonaufgabe nach Herget: Produktive Aufgaben) gehalten wurden.

Evaluation:

- Alexander Jordan, Bernd Wiegand und Werner Blum berichten in mathematik lehren anhand von Beispielen und Erfahrungen aus den Modellversuchstests, wie *Tests als Hilfe zur Selbstevaluation* eingesetzt werden können (H. 107/2001, S. 10-14).
- Werner Blum und Alexander Jordan fassen die Ergebnisse der landesinternen Evaluation in *Kompetenzstufen bei Gymnasiasten am Ende von Klasse 10 – Ergebnisse aus dem hessischen BLK-Modellversuch Mathematik* zusammen. In: Hefendehl-Hebeker, L.; Hußmann, S. (Hg.) (2003): Mathematikdidaktik zwischen Fachorientierung und Empirie. Festschrift für Norbert Knoche. Hildesheim: Franzbecker.

5. Wirkungen in der Schule und im Umfeld der Schule

Über alle am Modellversuch beteiligten Schulen hinweg gibt es durchweg positive Rückmeldungen seitens der Wahrnehmung durch die Kollegen, Eltern und Schüler. An mehreren Schulen ist der Modellversuch inzwischen auch explizit in die Arbeit am Schulprogramm eingeflossen.

6. Erkenntnisse aus bereits durchgeführten Evaluationen, ggf. Hinweis auf geplante Evaluationsvorhaben

Im Rahmen des hessischen Modellversuchs Mathematik wurden verschiedene Evaluationsinstrumente genutzt (Unterrichtsbeobachtungen, Lehrer- und Schülerbefragungen, Analyse von Videoausschnitten, Materialanalysen). Im Folgenden berichten wir genauer über Konzeption und ausgewählte Ergebnisse des Abschlusstests sowie eine Fallstudie mit Gymnasiasten.

Zur Überprüfung von Effekten der Modellversucharbeit haben wir einen ganzen Jahrgang in den sechs Modellversuchsschulen und in damit eng zusammenarbeitenden „assozierten“ Schulen (insgesamt über 50 Klassen mit circa 1.200 Schülern) von Beginn der Klasse 7 (August 1998) bis zum Ende der Sekundarstufe I (d. h. bis Ende der Klasse 9, im Juli 2001, für die Hauptschulen bzw. bis Ende der Klasse 10, im Juli 2002, für die Realschulen und Gymnasien) begleitet und regelmäßige Tests durchgeführt.

Grundannahme bei unseren Tests war – wie z. B. auch bei PISA –, dass sich der Grad der Verfügbarkeit der angestrebten mathematischen Grundbildung bei Schülern in Lösungsquoten bei geeigneten „grundbildungsorientierten“ Aufgaben widerspiegelt. Insofern haben wir neben einem „Potentialtest“ zu Beginn von Klasse 7 erstens zu Beginn eines jeden neuen Schuljahres einen Test mit grundbildungsorientierten Aufgaben aus den Stoffen des Vorjahres und zweitens am Ende von Klasse 9 Hauptschule bzw. von Klasse 10 Realschule/Gymnasium einen Abschlusstest mit grundbildungsorientierten Aufgaben aus allen drei bzw. vier Schuljahren durchgeführt (vgl. 4. Produkte/Evaluation).

Der wesentliche Zweck unserer Tests war es, den beteiligten Lehrern differenzierte Rückmeldungen über Stärken und Schwächen der eigenen Klasse zu geben, als Anregung für weitere Unterrichtsverbesserungen (Tests als Hilfe zur Selbstevaluation). Dabei wurde u. a. der Leistungsstand relativ zu allen teilnehmenden Klassen mitgeteilt. Um darüber hinaus Verortungen relativ zum Leistungsstand repräsentativer Schülerpopulationen in Hessen, in Deutschland und weltweit vornehmen zu können, waren in allen Tests Ankeritems aus internationalen Vergleichsstudien enthalten (Kassel-Exeter, TIMSS, PISA). Zudem können mittels geeigneter Verankerungen auch Leistungszuwächse festgestellt werden.

Zum Abschlusstest: Der Abschlusstest des Modellversuchs fand für alle zehnten Klassen an Realschulen und Gymnasien im Juni 2002 statt. Insgesamt haben 693 Schüler teilgenommen, davon 393 aus Gymnasien. Der Test umfasste für jeden Schüler 45 Aufgaben, wobei 35 Aufgaben für alle Schüler identisch waren (diese große Zahl von gemeinsamen Aufgaben hat ihren Grund darin, dass es uns nicht nur um Evaluationen auf Schul- und Klassenebene, sondern auch um Individualdiagnosen ging). Die Testzeit betrug 80 Minuten, was etwa 1 $\frac{3}{4}$ Minuten pro Aufgabe bedeutet (das ist etwas mehr als beim nationalen Teil von PISA, weil unsere Aufgaben insgesamt offener und anspruchsvoller waren). Im Test waren angemessen berücksichtigt die Stoffgebiete der Klassen 7 bis 10, die nationalen PISA-Kompetenzklassen, unterschiedliche Intensitäten von Vorstellungen, von Modellierungen und von Begründungen, verschiedene Kontexte sowie verschiedene Aufgabenformate.

Um mit PISA vergleichen zu können, haben wir den Test Rasch-skaliert und auf die PISA-Metrik abgebildet, mit Mittelwert 500 und Standardabweichung 100. Natürlich sind so noch keine direkten Vergleiche zwischen PISA-Test und Modellversuchs-Test möglich, da die Mittelwerte nur formal gleich sind. Außerdem ist bei all diesen Vergleichen zu berücksichtigen, dass die Modellversuchs-Schüler etwa ein Jahr älter waren. Für vergleichende Justierungen müssen die Werte für Ankeritems zueinander in Beziehung gesetzt werden. Nachdem dies geschehen war, konnten wir für unseren Modellversuchs-Test analoge Kompetenzstufen bilden wie bei PISA. Auch hier können wir nun von „ausreichender mathematischer Grund-

bildung“ sprechen, wenn der Leistungswert eines Schülers in Stufe III oder höher liegt. Wie man sieht, haben wir eine neue höchste Kompetenzstufe VI definiert, erstens damit formal die Stufen gleich lang sind, zweitens weil sich die Aufgaben mit Scores über 578 inhaltlich von denen darunter gut unterscheiden lassen und drittens weil hinreichend viele Schüler so hohe Leistungswerte haben.

Die folgende Tabelle zeigt die Verteilung der 693 Modellversuchsschüler über die Kompetenzstufen:

Stufe	Anteil der Gymnasialschüler		Anteil der Realschüler	
	MV (Jg. 10)	PISA (Jg. 9)	MV (Jg. 10)	PISA (Jg. 9)
unter I	0 %	0 %	6,3 %	2,0 %
in I	1,0 %	1,1 %	15,0 %	12,7 %
in II	3,3 %	14,8 %	24,7 %	42,4 %
in III	9,4 %	48,0 %	30,0 %	36,1 %
in IV	22,1 %	31,9 %	14,0 %	6,5 %
in V	27,5 %	} 4,2 %	9,0 %	} 0,5 %
in VI	36,6 %		1,0 %	

Es lässt sich global sagen, dass die Modellversuchs-Schüler zufriedenstellend abgeschnitten haben. Insbesondere besitzen über 95 % der Gymnasiasten im oben definierten Sinn ausreichende mathematische Grundbildung (bei PISA waren es etwa 84 % der deutschen Gymnasiasten). Besonders frappierend (und völlig verschieden von PISA, auch bei Berücksichtigung des Alterseffekts) ist der hohe Anteil an Spitzenschülern. Natürlich können diese Ergebnisse nicht ohne weiteres dem Modellversuch zugeschrieben werden. Wenn man allerdings weiß, dass dieselben Schüler beim Potentialtest am Anfang des Modellversuchs unter den Vergleichswerten der Kassel-Exeter-Studie gelegen haben und auch bei PISA 2000 eher durchschnittlich waren, so spricht doch einiges für den Einfluss des durch die Modellversuchsarbeit veränderten Unterrichts in diesen Schulen (vgl. 4. Produkte/Evaluation).

Zu den Fallstudien: Bestätigung insbesondere für das sehr gute Abschneiden der Gymnasiasten bieten auch die Erkenntnisse einer qualitativ-orientierten vergleichenden Fallstudie. Erkenntnisleitendes Interesse war es, mehr darüber zu erfahren, welche grundbildungsbezogenen Kompetenzen (insbesondere Vorstellungen und Fähigkeiten) Individuen am Ende der Sekundarstufe I beim Lösen kognitiv anspruchsvoller Aufgaben aktivieren. Dabei lösten die Schüler sechs „grundbildungsorientierte“ Aufgaben in Partnerarbeit, was mit Video dokumentiert wurde. Anschließend wurden die Videos den Schülern einzeln vorgeführt, und an geeigneten Stellen wurde nachgefragt. Ergänzend wurden allgemeine Fragen zu einzelnen Aufgaben, grundsätzliche Fragen zum Unterricht und Fragen zum Bild von Mathematik gestellt (Drei-Phasen-Design). Erhoben wurden diese Daten im Mai und Juni 2002. Dabei dienten Lehrerbefragungen und eigene vorangehende Unterrichtsbeobachtungen als Instrument zur Selektion „kommunikationsfreudiger“ Schüler. Interessant bei der Betrachtung des Lösungsprozesses war der problemlose Umgang der Schüler mit offenen Fragestellungen. Es zeigte sich, dass nahezu alle Schüler in der Lage waren kognitiv anspruchsvolle Aufgaben zu lösen, die dazu ausgewählten Wege aber ganz verschieden waren. Hierüber wird an anderer Stelle berichtet werden.

7. Einschätzung der Nachhaltigkeit der Programmergebnisse in Bezug auf

- **Fortführung der Innovationsansätze über die Jahrgangsstufen und Weiterentwicklung des didaktisch-methodischen Repertoires der Lehrkräfte**

Wir haben frühzeitig eine Ausweitung auf andere Jahrgangsstufen angestrebt und umsetzen können. Da gerade zum Ende des Modellversuchs weniger die Arbeit in bestimmten Jahrgangsgruppen im Vordergrund stand, sondern vielmehr der „Geist“ des Modellversuchsprogramms, schätzen wir die Nachhaltigkeit der Ansätze über die Jahrgangsstufen sehr hoch ein. Lehrer, die die Ideen des Modellversuchs als ihre eigenen übernommen haben, werden unabhängig von der Jahrgangsstufe und dem Unterrichtsfach an den Innovationsansätzen festhalten. Dies gilt ebenso für methodische Elemente des Unterrichts.

- **Erhöhung der Akzeptanz der mathematisch-naturwissenschaftlichen Fächer**

Die Akzeptanz der mathematisch-naturwissenschaftlichen Fächer ist sicherlich nachhaltig gestärkt worden. Dies liegt vor allem an der Beweglichkeit und Innovationsbereitschaft, mit der der Modellversuch auf die TIMSS- und PISA-Ergebnisse reagiert hat. Aber auch die Schüler betrachten Mathematik- bzw. naturwissenschaftlichen Unterricht anders als früher. Sicherlich bedauern einige, dass sie nicht mehr ausschließlich durch Wissen und Fertigkeiten zu guten Noten kommen können, aber die große Mehrzahl begrüßt Unterricht, der sich stärker an ihren Erfahrungen, Interessen und Qualifikationen orientiert.

- **Änderung der Unterrichtskultur (stärkere Interessenorientierung, andere Kommunikationsmuster)**

Zusammenfassend kann von einer nachhaltigen Veränderung der Unterrichtskultur ausgegangen werden. Allerdings zeigen vielfältige Erfahrungen, dass veränderte Lehrerintentionen noch keinen veränderten Unterricht garantieren. Vielmehr stehen die Überzeugungen des Lehrers im Spannungsfeld einer erheblichen Mehrbelastung. Nur wenn die Arbeit des Lehrers honoriert und unterstützt wird, werden die Veränderungen Bestand haben.

- **Verstärkung der Kommunikation nach außen**

Neben der schulübergreifenden Kooperation der Kollegen insbesondere bei den Modellversuchstreffen und dem Kooperationsrat (vgl. 4), ist die Kommunikation nach außen vor allem durch eine intensive Elternarbeit gestärkt worden. Es hat sich schnell gezeigt, dass Eltern, die über die Ziele des Modellversuchs informiert waren, besser mit Unterrichtsveränderungen umgehen konnten. Um die Akzeptanz der Eltern zu sichern, haben wir an Elternabenden teilgenommen und Informationsschreiben an die Eltern und Elternbeiräte verschickt.

- **Entwicklung von Standards**

Konkret formulierte Bildungsstandards sind in unserem Modellversuch nicht entwickelt worden, wohl aber Vorstellungen, wie diese auszusehen hätten. Die Entwicklungen der Klieme-Kommission gehen dabei in eine erfreuliche Richtung, müssen aber natürlich noch fachspezifisch ausgeschärft werden. Die bisherigen Vorschläge der Sek. I Standards-Gruppe der KMK harmonisiert sehr gut mit den Modellversuchszielen.

8. Bewertung der Innovationsperspektiven an den Setschulen

Da Veränderungsprozesse an Schulen nur langfristig angelegt sein können, sollte man bei der Bewertung zum jetzigen Zeitpunkt vorsichtig sein. Genauer ist bereits in Punkt 5. dargestellt.

Insgesamt schätzen wir von Seiten der Projektleitung den gewählten Ansatz, mit Hilfe einer veränderten Aufgabenkultur und einer erhöhten Kommunikation und Kooperation der Lehrkräfte die Qualität des Unterrichts zu verbessern, weiterhin als sehr erfolgreich ein. Die anfängliche Unterstützung der Kollegen durch von der Modellversuchsleitung erstellte Materialien hat sich bewährt, da die Materialerstellung ab dem zweiten Jahr weitgehend durch die Schulen getragen wurde.

9. Einschätzung der Möglichkeiten zur regionalen Verbreitung der Programmideen

Auf Basis des Modellversuchsprogramms hat das Land Hessen mit Beginn des Schuljahres 2001/2002 eine Qualitätsinitiative mit demselben Namen SINUS gestartet, die überall im Land Impulse für eine inhaltliche und methodische Weiterentwicklung des Unterrichts in Mathematik und den Naturwissenschaften setzen will. Das Angebot, das gemeinsam von Mitarbeitern und Mitarbeiterinnen des HeLP und Lehrkräften der Modellversuchsschulen durchgeführt wird, richtet sich an die Fachkollegien Mathematik, Biologie, Chemie und Physik aller hessischen Schulen mit Sekundarstufe I. Für die ca. 60 Fortbildner haben das HeLP sowie das HKM Ressourcen im Umfang von ca. 10 Lehrerstellen zur Verfügung gestellt. Das Fortbildungsangebot wird von den einzelnen Schulfachkonferenzen angefordert und umfasst in der Regel 4 bis 5 Halbtage. Es findet in der Schule statt und wird in einem Vorgespräch auf die Bedürfnisse des Fachkollegiums abgestimmt. Bisher haben sich alleine in Mathematik XXX Schule beteiligt bzw. angemeldet. Insofern hat der hessische Modellversuch Mathematik – zusammen mit dem Schwester-Modellversuch Naturwissenschaften – bereits jetzt am Ende der Laufzeit eine breite Verankerung im Land erreicht.

10. Einschätzung der Möglichkeiten zur Einrichtung von Qualitätsentwicklungsverfahren in anderen Fachbereichen

Eine Ausweitung der im Modellversuch erprobten Qualitätsentwicklungsverfahren auf andere Fachbereiche halten wir für möglich und sinnvoll. Die Erfahrung mit anderen Reformprojekten hat gezeigt, dass nachhaltige Veränderungen nur fachspezifisch möglich sind. Die Chancen, die dem mathematischen- und naturwissenschaftlichen Unterricht zu teil geworden sind, sollten auch anderen Fächern zukommen.

Abschlussbericht für das BLK-Modellversuchsprogramm
„Steigerung der Effizienz des
mathematisch - naturwissenschaftlichen Unterrichts“
in Mecklenburg –Vorpommern

Einschätzung des programmspezifischen Innovationsansatzes

Innovationen im Bildungswesen haben nur dann Bestand, wenn sie von den Lehrkräften verinnerlicht und in die eigene Handlungsroutine integriert werden. Eine wichtige Rolle um Qualitätsentwicklungsverfahren in der Schule zu sichern spielt die Kooperation der Lehrkräfte. Für Schulen mit zahlenmäßig kleinen Lehrerkollegien ist besonders die schulübergreifende Kooperation wichtig, um eine fachliche Isolation zu vermeiden. Da sich der Modellversuch in M/V nur auf das Fach Biologie beschränkte, haben wir gerade mit schulübergreifender Kooperation gute Erfahrungen gemacht. Arbeitsmaterialien wurden gemeinsam entwickelt bzw. gegenseitig vorgestellt, reflektiert und evaluiert. So konnte bei den Kollegen didaktisches Problembewusstsein entwickelt und neue Vorgehensweisen bei der Planung und Durchführung von Unterricht erprobt werden. Das trägt auf längere Sicht zur Veränderung von Unterricht bei. Da oft nur zwei, manchmal auch nur ein Biologie-Fachkollege an einer Schule tätig sind und die Kooperation mit den Kollegen weiterer naturwissenschaftlicher Fächer nur in Ansätzen gelang, blieben Veränderungen meist aber auf das Fach Biologie beschränkt. Eine erwünschte Qualitätsänderung des gesamten mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts auf Schulebene kann nur erreicht werden, wenn es gelingt, eine Kooperation aller in den entsprechenden Fächern unterrichtender Lehrer zu entwickeln.

Einordnung und Arbeitsschwerpunkte

Im Gutachten zur Vorbereitung des Modellversuchs „Steigerung der Effizienz des mathematisch - naturwissenschaftlichen Unterrichts“ wird auf zwei Schwierigkeiten hingewiesen, die der Biologieunterricht überwinden muss, wenn er künftig effizienter werden soll: „Zum einen lässt bisher die Anschlussfähigkeit des vermittelten Wissens innerhalb der Schulzeit zu wünschen übrig; es ist nicht ausreichend vertikal vernetzt, so dass teilweise sogar dem mechanischen Lernen Vorschub geleistet wird. Zum anderen

leidet der Biologieunterricht unter der mangelnden Koordination der naturwissenschaftlichen Fächer; es ist also auch die horizontale Vernetzung ein offenes Problem (Gutachten zur Vorbereitung des Programms „Steigerung der Effizienz des mathematisch – naturwissenschaftlichen Unterrichts“. BLK Materialien zur Bildungsplanung und Forschungsförderung, Heft 60, 1997, S. 50).“

Als ein möglicher Ansatz für eine Verbesserung des naturwissenschaftlichen Unterrichts werden im o.g. Gutachten u.a. eine veränderte Aufgabenkultur und die stärkere Berücksichtigung der naturwissenschaftlichen Arbeitsweisen genannt. Daraus ergab sich für uns die Wahl der Module **„Weiterentwicklung der Aufgabenkultur“** und **„Naturwissenschaftliches Arbeiten“**. Folgende Ziele standen dabei im Mittelpunkt:

- Entwicklung von vielfältiger Aufgaben entsprechend der Einteilung „Aufgabenarten“ (siehe Anlage 1),
- Integration der entwickelten Aufgaben in unterschiedlichen Stundenphasen und Studententypen (Erarbeitungs-, Festigungs-, Systematisierungsstunde),
- Operatoren zu Schülerhandlungen bewusst einführen,
- naturwissenschaftliche Arbeitsweisen inhaltlich einbetten.

Weiterhin können zur Entschärfung der o.g. Schwierigkeiten bestimmte unterrichtliche Maßnahmen wie z.B. das Sichtbarmachen der kumulativen Vernetzung des Lehrstoffs, gezieltes Üben sowie die bessere Koordination der naturwissenschaftlichen Fächer beitragen. Dieser Ansatz wird auch mit dem gewählten **Modul: „Zuwachs von Kompetenz erfahrbar machen - Kumulatives Lernen“** verfolgt. Das Modul 5 im Blick analysierten die am Programm beteiligten Lehrer die Rahmenrichtlinien Biologie des Landes Mecklenburg-Vorpommerns auf Möglichkeiten vertikaler Vernetzungen. Das Aufdecken solcher Vernetzungen wird von ihnen als eine Grundlage für die Förderung eines soliden Basiswissens angesehen. Im Ergebnis der Analyse entstanden „Begriffsnetze“. Folgende Ziele standen bei der Entwicklung der Begriffsnetze und der Übersichten zum Basiswissen im Mittelpunkt:

- stärkere Beachtung der experimentellen Methode
- korrekter Einsatz/ Umgang mit den Operatoren im Unterricht
- Förderung des kumulativen Lernens:
 - o Variation von Formen des Übens durch komplexe Übungsaufgaben und das Üben im Stationenbetrieb
 - o dabei Schaffung von Möglichkeiten der Selbstüberprüfung für die Schüler.

Die Entwicklung der Teilnehmerzahl an der Schule und im Schulset

Im Set Mecklenburg- Vorpommern arbeiteten zu Beginn 6 Schulen begonnen:

Pilotschule: Erasmus- Gymnasium Rostock

Set- Schulen: Störtebeker- Schule Rostock

8. Realschule Neubrandenburg

Ernst- Alban- Gymnasium Neubrandenburg

Gesamtschule Dierkow

Realschule Rethwisch.

In jeder Schule ist die Fachschaft Biologie sehr klein. In den einzelnen Set- Schulen unterrichteten je Schule nur zwei Kollegen im Fach Biologie. In der Pilotschule arbeiteten drei Biologielehrer mit. Zeitweise wurden weitere Kollegen wie z.B. Referendare in die Arbeit einbezogen.

Zu Beginn waren 15 Klassen der fünften Jahrgangsstufe eingebunden. Die Arbeit wurde dann auf weitere Klassenstufen ausgeweitet.

Wir hatten zeitweise einen engen Kontakt zu Schulen, welche nicht am Modellversuch beteiligt waren, wie z. B. dem Goethe- Gymnasium Rostock und dem Gymnasium Reutershagen geknüpft.

Ab 2002 gab es nur noch fünf SINUS - Schulen in unserem Land. Die 8. Realschule Neubrandenburg schied aus dem Modellversuch aus. Im Ernst – Alban - Gymnasium arbeitete noch eine Kollegin. Ursache waren die ungünstigen Bedingungen in M-V wie Schulschließungen, die Versetzungen von Kollegen und die Streichung von Entlastungsstunden.

Lehrer aus anderen Fachbereichen (Ma / Ph) waren am Modellversuch nicht kontinuierlich beteiligt. Sie wurden über Zielstellungen und Möglichkeiten der Umsetzung der Vorhaben auf Fachschaftssitzungen, in Fachkonferenzen und mit Hilfe der Materialien des Programmträgers und der Veröffentlichungen der Länder informiert. Es wurden auch Unterrichtsbeispiele ausprobiert und Aufgaben eingesetzt, aber es erfolgte leider keinerlei Evaluation und Dokumentation der Ergebnisse.

Die Organisation der Arbeit an der Schule/ im Schulset

Alle Schulen begannen mit der Umsetzung unserer Zielstellungen in der Klassenstufe 5. Die Arbeit wurde in den Folgejahren bis zur Jahrgangsstufe 9 fortgesetzt. Viele der entwickelten Unterrichtsbeispiele und Materialien wurden wiederholt in den einzelnen Klassenstufen eingesetzt und die Ergebnisse evaluiert. Zur Zusammenarbeit der Fachkollegen einer Schule wurde in der Regel eine Unterrichtsstunde pro Woche im Plan fest verankert. Hier erfuhren die Lehrer eine gute Unterstützung durch die Schulleiter der jeweiligen Schulen. Aufgrund von Fachlehrerwechsel änderte sich die Teamzusammensetzung in einigen Schulen.

Die Zusammenarbeit innerhalb des Schulsets wurde auf verschiedenen Ebenen realisiert.

- Das gesamte Set trat ca. viermal im Jahr zu einer umfangreicheren Set- Tagung zusammen. Hier wurden die Ziele für die weitere Arbeit abgesteckt, Absprachen zur Organisation der Arbeit getroffen, an unseren Veröffentlichungen gearbeitet, Möglichkeiten zur Fortbildung genutzt und Schritte zur Evaluation diskutiert.
- Die Realschulen- und die Gesamtschule arbeiteten auf regionaler Ebene sehr eng zusammen. Sie planten Stoffeinheiten gemeinsam, entwickelten und erprobten Aufgaben bereiteten umfangreichere Praktika u.ä. vor.
- Die beiden am Modellversuch beteiligten Gymnasien standen trotz der räumlichen Entfernung im regelmäßigen Erfahrungsaustausch. Sie stimmten sich über die Vorbereitung von Unterrichtseinheiten, Tests, Stationenlernen, Praktika und den Einsatz von Fragebögen ab.

Wir nutzten in den einzelnen Schulen viele Möglichkeiten, um unsere Arbeitsergebnisse den anderen Fachschaften vorzustellen. Das erarbeitete Material wurde allen Fachkollegen zur Verfügung gestellt, über deren Einsatzmöglichkeiten und die erreichten Ergebnisse diskutiert. Es kam zu gegenseitigen Hospitationen mit Rückkopplungen. Wir stimmten uns über den Einsatz bestimmter Unterrichtsmittel und Lehrbücher ab. Zu einem regen Erfahrungsaustausch kam es durch die Zusammenarbeit mit einem Bayrischen Schulset, dem Fachbereich Biologie der Universität Rostock, dem L.I.S.A. Rostock und der Kollegin Sandmann aus dem IPN Kiel.

Ergebnisse

Modul „Weiterentwicklung der Aufgabenkultur“/

„Naturwissenschaftliches Arbeiten“

Die Evaluation der eingesetzten Aufgabenarten im eigenen Unterricht mittels Erfassungsbogen (siehe Anlage 1) stand zu Beginn unserer Arbeit im Mittelpunkt. Die Ergebnisse dieser Evaluation (vgl. auch Evaluation) flossen unmittelbar in die Entwicklung verschiedenster Aufgabenarten ein. Auf dieser Grundlage wurden ebenso Übersichten zu den im Biologieunterricht eingesetzten Aufgabenarten (siehe Veröffentlichung zur „Verbesserung der Aufgabenkultur“ mit dem Schwerpunkt „Naturwissenschaftliches Arbeiten im Biologieunterricht der Orientierungsstufe“) erarbeitet. Folgende Materialien sind dabei entstanden und erprobt:

- Übersicht zur Erfassung/Beschreibung von Aufgaben (siehe Anlage 2)
- Aufgabensammlungen für verschiedene Aufgabenarten im Biologieunterricht der Orientierungsstufe
- Aufgabensammlung zur „5'-Biologie“
- Aufgaben zum problemorientierten Arbeiten im Biologieunterricht
- Materialien für die Durchführung von Gruppenarbeiten, Stationenbetrieben in der Orientierungsstufe

Gruppenarbeit: Vögel sind leichte Tiere (Schwerpunkte: Beobachten und Untersuchen), Der Wald, Das Fell der Säugetiere (Schwerpunkt: Experimentieren)

Stationenbetrieb: Lurche

- Materialien für die Durchführung von Gruppenarbeiten und Stationenbetrieben in den Jahrgangsstufen 7-10

Gruppenarbeit: Gesundheitserziehung mit Evaluation zur „Gesundheit“

Untersuchung eines Gewässers (Schwerpunkt: Untersuchen)

Verhalten von Säugetieren (Schwerpunkt: Beobachten)

Zusammenfassung zum Stoffwechsel (Schwerpunkt: Experimentieren)

Stationenbetrieb: Stoffwechsel

Ausgewählte Ergebnisse sind in einer Handreichung zur „Verbesserung der Aufgabenkultur“ mit dem Schwerpunkt „Naturwissenschaftliches Arbeiten im Biologieunterricht der Orientierungsstufe“ zusammengefasst.

Modul „Zuwachs von Kompetenz erfahrbar machen

- Kumulatives Lernen“

Die Analyse der Rahmenrichtlinien Biologie des Landes Mecklenburg-Vorpommerns auf Möglichkeiten vertikaler Vernetzungen wurden von den am Modellprojekt beteiligten Lehrern als eine Grundlage für die Förderung eines soliden Basiswissens angesehen. Für folgende ausgewählten Konzepte der Biologie:

Wechselwirkungen zwischen Organismen und Umwelt

Fortpflanzung und Vererbung

Sinnesleistung und Verhalten

Verwandtschaft und Evolution

Stoff- und Energiewechsel

wurden

- „Begriffsnetze“ als Hilfe für die Vorbereitung und Durchführung des Unterrichts im Sinne der Förderung kumulativen Lernens entwickelt,
- eine Sammlung von Fakten zum Basiswissen und der notwendigen Grundbegriffe für die entsprechenden Konzepte zusammengestellt sowie
- entsprechende Aufgabenbeispiele konzipiert.

Ebenso wie für Modul 1 sind ausgewählte Ergebnisse in einer Handreichung zur „Verbesserung der Aufgabenkultur“ mit dem Schwerpunkt „Anregungen zur Förderung von kumulativem Lernen im Biologieunterricht der Jahrgangsstufen 5 bis 10“ zusammengestellt.

Wirkungen des Projektes in der Schule und im Umfeld

Die Wirkungen des Projektes bestehen im Fachbereich Naturwissenschaften/ Biologie vor allem in einer verstärkten Zusammenarbeit und dem Austausch zwischen den Kollegen. Unterrichtsvorbereitungen wurden gemeinsam durchgeführt, sowie Unterrichtsinhalte und –methoden diskutiert. Das führte zu einer intensiven Auseinandersetzung mit den Rahmenrichtlinien und dem verstärkten Einsatz von Naturobjekten und Experimenten im Biologieunterricht.

Innerhalb des Kollegiums nahmen Fachlehrer anderer naturwissenschaftlicher Fächer, Mathematik und Informatik an den Fachkonferenzen zu Themen von SINUS teil. Die Materialien von SINUS wurden an andere Fachbereiche weitergeleitet und punktuell auch im Unterricht genutzt. Es gelang nicht, dass Fachlehrer anderer naturwissenschaftlicher Fächer kontinuierlich am Schulversuch SINUS mitarbeiteten. Sie zeigten aber Interesse.

Für Fachlehrer anderer Schulen der Stadt Rostock wurden Fortbildungsveranstaltungen angeboten und durchgeführt.

Die Schüler der betreffenden Klassen wurden über den SINUS – Modellversuch informiert. Sie beteiligten sich bereitwillig und ernsthaft an Befragungen. Eine offensichtliche Wirkung während des SINUS – Modellversuchs bestand darin, dass sich die Angebotspalette für die Schüler im Wahlpflichtbereich Klasse 9, im Leistungsangebot der gymnasialen Oberstufe und im Förderbereich ab Klasse 5 in Richtung der Naturwissenschaften verschob.

Die Eltern sind zu Beginn des Projektes über die Teilnahme der Schule durch die Schulleitung informiert worden bzw. über die Klassenleiter auf den Elternabenden an die Eltern herangetragen worden.

In der Öffentlichkeit wurden Information über den SINUS – Modellversuch auf Lernfesten und Bildungsmessen in MV und z.B. auch in der jährlich erscheinenden Schulbroschüre des ERASMUS-Gymnasiums verbreitet. Darüber hinaus fanden Information über SINUS auf Schulkonferenzen statt. Die öffentliche Präsentation der Ergebnisse von Schülerarbeiten in Schulgebäuden und Fotoausstellungen über Schülerarbeiten informierten kontinuierlich über den Verlauf. Der Modellversuch war für das ERASMUS-Gymnasium die Grundlage für die Ausbildung eines mathematisch-naturwissenschaftlichen orientierten Schulprofils und führte zur erfolgreichen Bewerbung beim MINT - Projekt.

Evaluation

Zwei Arten von Evaluation wurden im Verlauf des Modellprojekts durchgeführt

- a) Evaluation von Unterricht und die
- b) Evaluation von Unterrichtsinhalten.

Folgende Schwerpunkte wurden bei der Evaluation von Unterricht untersucht:

- Evaluation der eingesetzten Aufgabenarten im eigenen Unterricht mittels Erfassungsbogen (siehe Anlage1)
 - o Ausschnitt aus den Ergebnissen siehe Anlage „Aufgaben im Stoffgebiet ‘Vögel’ im Biologieunterricht der Jahrgangsstufe 5“ (siehe Anlage 3) und
- Evaluation von Schülermeinungen zum Biologieunterricht mittels Erfassungsbogen (siehe Anlage 4)
- Evaluation der Unterrichtsmethoden mittels Videoaufnahmen zum Stoffgebiet „Untersuchen eines Gewässers“ und „Verhaltensbiologie“.

Die Evaluation von Unterrichtsinhalten erfolgte zum Thema:

- „Gesundheit“: Begriffe Gesundheit/Krankheit, Assoziationen (siehe Anlage 5).

Ausgewählte Resultate werden im Folgenden aufgeführt:

- a) Die Evaluation des Aufgabeneinsatzes im Biologieunterricht wurde zur Ermittlung des „Ist-Zustandes“ eingesetzt. Es konnte gezeigt werden, dass z.B. innerhalb des Stoffgebietes „Vögel“ (Jahrgangsstufe 5) zu 43% Aufgaben zur freien Aufgabenbeantwortung, 37% Aufgaben zum Einsatz naturwissenschaftlicher Arbeitsweisen und 20% Aufgaben zur gebundenen Aufgabenbeantwortung angewendet werden. Hinsichtlich der Integration von Aufgabenarten in den Biologieunterricht zeigte die Evaluation, dass naturwissenschaftliche Arbeitsweisen hauptsächlich zum Erarbeiten neuen Stoffes und nur in ganz geringem Umfang zur Festigung, Anwendung oder Systematisierung eingesetzt werden. Weitere Ergebnisse: siehe Anlage 3. Auf der Grundlage dieser Ergebnisse erfolgte die Entwicklung von Aufgaben, z.B. für die gebundene Aufgabenbeantwortung, zum Einsatz von naturwissenschaftlichen Arbeitsweisen und zum Problemlösen. Eine Übersicht mit Beispielen der erarbeiteten Aufgaben ist in der Veröffentlichung „Verbesserung der Aufgabenkultur“ mit dem Schwerpunkt „Naturwissenschaftliches Arbeiten im Biologieunterricht der Orientierungsstufe“ enthalten.
- b) Eine empirische Untersuchung mit Prä – Posttest - Design wurde innerhalb der Gesundheitserziehung in der Jahrgangsstufe 8 durchgeführt (siehe Anlage 5). Die Ergebnisse der Untersuchungen fanden unmittelbar Einzug in den Biologieunterricht der entsprechenden Jahrgangstufen. Z. B. werteten die Schüler die Fragebögen aus und bezogen sich in ihren Vorträgen am Ende der Gruppenarbeit darauf.

Einschätzung der Nachhaltigkeit der Programmergebnisse

Insbesondere mit der Arbeit zum kumulativen Lernen (siehe 2. Veröffentlichung „Anregungen zur Förderung von kumulativem Lernen im Biologieunterricht der Jahrgangsstufen 5 bis 10“) verfolgten wir die Idee, durch Bildung von Begriffsnetzen Anknüpfungspunkte zur Wiederholung aufzuzeigen und exemplarisch für das Konzept „Stoffwechsel“ Aufgaben zu erstellen, die unserer Meinung nach einer neuen Aufgabenkultur entsprechen. Diese Arbeit wird auch für die weiteren Konzepte fortgeführt. Da aber nicht die Dissimination der Produkte angestrebt wird, sondern die

veränderte Form von Aufgaben auch andere Unterrichtskonzepte voraussetzt, wurden und werden auch weiterhin auf Fortbildungsveranstaltungen, Fachkonferenzen und beim Erfahrungsaustausch von Fachschaften Grundideen des Sinusprojektes und Ergebnisse der Sinus Gruppe des Landes allen interessierten Kollegen vorgestellt. Insbesondere in Workshops werden die Sinusansätze transparent gemacht. Die am Programm beteiligten Lehrer haben durch die gemeinsame Arbeit profitiert. Die Neuorientierung wirkt sich auf die Unterrichtsgestaltung in allen Jahrgangsstufen aus. Es bedarf jedoch eines gut strukturierten Fortbildungsprogramms bezüglich Kommunikation und Methodenvielfalt um das didaktisch-methodische Repertoires aller Lehrkräfte weiterzuentwickeln. Um eine nachhaltige Änderung in der Gestaltung des Unterrichts zu erreichen ist auch der Diskurs mit Eltern und Schülern erforderlich.

Bewertung der Innovationsperspektive an den Schulsets

Durch den Modellversuch wurde die naturwissenschaftliche Arbeit angekurbelt. Die Verbesserung des naturwissenschaftlichen Unterrichts war in den einzelnen Schulprogrammen festgeschrieben. In den Schulen, die laut Schulentwicklungsplanung auch in den nächsten Jahren Bestand haben, fällt die Einschätzung der Innovationsperspektive positiv aus. Am ERASMUS –Gymnasium (Pilotschule) entwickelte sich aus dem Modellversuch heraus eine naturwissenschaftliche Schulprofilierung die zu einer erfolgreichen Bewerbung als MINT- Schule führte. Die Schüler hatten mehr Freude am Unterricht und die Eltern gaben zunehmend Unterstützung. Die Akzeptanz des naturwissenschaftlichen Unterrichts nahm zu, dies wird auch darin deutlich, dass sich sowohl im Wahlbereich als auch bei der Kurswahl in der Oberstufe mehr Schüler für Naturwissenschaften entscheiden. In den Regionalen Schulen „Störtebecker“ und „Rethwisch“ wurden Sinusansätze in schulinternen Rahmenplänen festgeschrieben. Fachübergreifende Konzepte zur Entwicklung von Lernkompetenz und Methodentraining für Schüler wurden entwickelt. Für zwei weitere Schulen unseres Schulsets ist Schließung bzw. Fusion festgelegt. Obwohl die am Sinusprojekt beteiligten Kollegen auch weiter bereit sind, ihre Erfahrungen einzubringen, hemmen viele ungünstige Variablen eine weitere Planung.

Einschätzung der Möglichkeiten zur regionalen Verbreitung der Programmideen und zur Errichtung von Qualitätsentwicklungsverfahren in anderen Fachbereichen

Mecklenburg-Vorpommern wird sich aus Kostengründen nicht an der geplanten Dissemination des BLK-Modellversuches SINUS beteiligen. Das Anliegen des Modellversuchs soll jedoch in Mecklenburg-Vorpommern durch den Aufbau eines „Netzwerkes“ von bisher am Modellversuch beteiligten Schulen sowie neuhinzukommenden interessierten Schulen und einer künftig aufzubauenden Fachberaterstruktur weiter verfolgt werden. Die für Mecklenburg-Vorpommern aus der Teilnahme an Sinus gewonnenen Erfahrungen und die aus der Sinus-Fortführung formulierten Ziele fordern die Umsetzung folgender Maßnahmen:

1. Aufbau einer Arbeitsstruktur, die eine Arbeit auf Landes-, Schulamts- und Schulebene ermöglicht
2. Integration der Fächer Physik und Chemie in das Disseminationsvorhaben
3. Organisation einer gemeinsamen, abgestimmten Arbeit der naturwissenschaftlichen Fächer innerhalb der Schulen und schulübergreifend.

Ziel ist es, die im Modellversuch bewährten Verfahren der unterrichtsbezogenen Qualitätsentwicklung in weiteren Schulen einzuführen und in ihrer Anwendung zu stabilisieren. Dabei sollen Ergebnisse und Erfahrungen aus dem Modellversuch als auch aktuelle Entwicklungen auf Bundesebene berücksichtigt werden.

Der Schwerpunkt dabei wird wie im ausgelaufenen Modellversuch auf die Module Aufgabenentwicklung und naturwissenschaftliches Arbeiten gelegt. An den Schulen oder in schulübergreifenden Fachschaften sollen die formulierten Fragestellungen kooperativ und fachübergreifend bearbeitet werden. Der Einstieg in die unterrichtsbezogene Qualitätsentwicklung wird durch die in der Arbeitsstruktur gekennzeichnete Koordinatorengruppe vorbereitet und unterstützt und sollte durch ein zukünftig einzurichtendes Fachbersatersystem weiter begleitet werden.

In jedem Schulamtsstandort ist eine ausreichende Anzahl von Schulen für die Mitarbeit zu gewinnen, damit es tatsächlich zu einem vielfältigen Ideenaustausch kommt und zu verteilende Aufgaben auf eine breite Basis gestellt werden können.

Mit den Teilnehmerschulen sind verbindliche Ziele und Arbeitsmodalitäten zu vereinbaren, um ergebnisorientiert arbeiten zu können. Dazu gehört u. a.:

1. Arbeitsgegenstand sind die für das ganze Land ausgewiesenen Module – Aufgabenkultur und naturwissenschaftliches Arbeiten.
2. Die Arbeit erfolgt verbindlich nach einem gemeinsam erstellten Arbeitsplan.

3. Hinsichtlich der zu erreichenden Ziele werden auf der Ebene jeder Schule detaillierte Festlegungen getroffen.
4. Gemeinsame Festlegungen mit der Schulleitung zur Organisation der Arbeit innerhalb der einzelnen Schule und zwischen den Schulen (z.B. einheitlicher Beratungstag, Schaffung von Möglichkeiten zur gegenseitigen Hospitation, ...)

Arbeitsstruktur

<p>BLK-Modellversuch SINUS- Dissemination</p> <p>Korrespondierendes Mitglied für M-V mit der Bundesebene</p> <p>Marlies Müller, PRI Rostock</p>

<p>Koordinierungsgruppe Mecklenburg-Vorpommern</p> <p>PRI Rostock</p> <p>PRI Greifswald</p> <p>PRI Neubrandenburg</p> <p>PRI Schwerin</p> <p>Je einen Vertreter</p>

Regionaler Arbeitskreis Rostock	Regionaler Arbeitskreis Schwerin	Regionaler Arbeitskreis Neubrandenburg	Regionaler Arbeitskreis Greifswald
Koordinator	Koordinator	Koordinator	Koordinator
Moderatoren aus 6 Schulen Gymnasien Regionalschulen Gesamtschulen	Moderatoren aus 6 Schulen Gymnasien Regionalschulen Gesamtschulen	Moderatoren aus 6 Schulen Gymnasien Regionalschulen Gesamtschulen	Moderatoren aus 6 Schulen Gymnasien Regionalschulen Gesamtschulen

<p>Fachschaft der Schule</p> <p>Lehrkräfte der Fächer Physik, Chemie, Biologie</p>
--

Zuständigkeiten:

- Bildungsministerium (Genehmigung, Auftragserteilung an Schulämter und L.I.S.A.-Leitung)
- Staatliche Schulämter (Information der Schulen, Unterstützung bei der Werbung der Schulen)
- L.I.S.A. (Projekterarbeitung, Koordinierung, Fortbildung der Schulkoordinatoren und Schulfachschaften, Ergebnisevaluation)
- Universitäten (Fortbildung, Evaluation)

Von der Tragfähigkeit des vorliegenden Konzeptes und dem Erfolg der angestrebten Zusammenarbeit der Lehrer aus den naturwissenschaftlichen Fächern wird es abhängen, in wie weit die Kooperation mit den anderen Fachbereichen von der Spontaneität zur Kontinuität führen kann.

Anlage 1

Klasse:
 Unterrichtseinheit:
 Schule:

Zeitraum:
 Lehrer(in):

	Aufgaben arten	ENS Erarbeitung neuen Stoffes		FNG Festigung des neu Gelernten	ANG Anwendung des neu Gelernten			SWS Systematisierung	
		a) 1 Lösung	b) zwei < Lösungen		Variieren Struktur	Variieren Inhalt	Variieren Kontext	Wdhlg. länger zurückl. Stoffes	Haus- aufgaben
Aufgaben zum sprachl. und zeichner. Dar- stellen 1. Freie Auf- gaben- beant- wort- ung 2. Ge- bunde- ne Auf- gaben beant- wort- ung	(Vgl) Vergleichen								
	(Be) Beschreiben								
	(Erl) Begriffs- und Sachverhalts- Erläuterungen								
	(Sk) Freie Skizzen								
	(EA) Ergänzungs- aufgaben/ Lückentext								
	(RFA) Richtig- Falsch- Aufgaben								
	(ZA) Zuordnungs- aufgaben								
	(UA) Umordnungs- aufgaben								
	(MWA) Mehrfach- Wahlaufgaben								

3. Aufgaben zum Einsatz naturwiss. Arbeitsweisen	(B) Beobachten								
	(M) Mikroskopieren								
	(U) Untersuchen								
	(Ex) Experimentieren								
	(Be) Bestimmen								
4.	(LVP) Lösen von Problemen								

Anlage 2: Beschreibung von Aufgaben**Kurzbeschreibung****Aufgabe/n****Rahmendaten**

Schule, Autoren

Fach

Thema

Entwicklungsstand der Aufgaben

Rahmenbedingungen**Ziele:**

Die Schüler sollen

- a) kognitiv
- b) psychomotorisch
- c) affektiv

Kompetenzdefizite der Schüler vor dem Einsatz der Aufgaben

Die Schüler haben Schwierigkeiten

Erwartungen zur Wirkung der Aufgaben

Die Schüler

Fachliche Voraussetzungen**Materialien****Einordnung der Aufgaben in den Unterrichtskontext**

Vorschlag für die Integration der Aufgaben in den Unterricht:

1. Stunde:

Einstieg :

Erarbeitung:

Festigung: .

2. Stunde:

Einstieg :

Erarbeitung:

Festigung: .

3. Stunde:

Einstieg
Erarbeitung:
Festigung:

Bearbeitung der Aufgaben durch die Schüler

Motivation

Bearbeitungsdauer der Aufgaben

Probleme:

Auswertung der Bearbeitung

Dauer

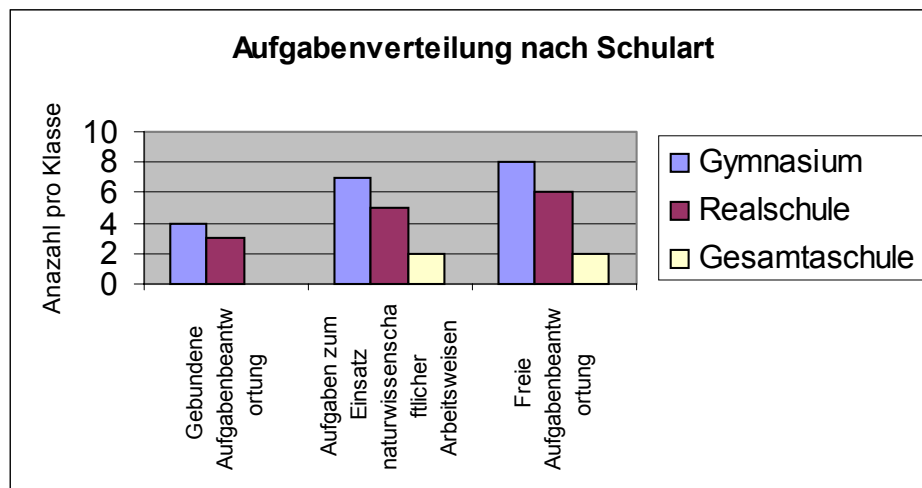
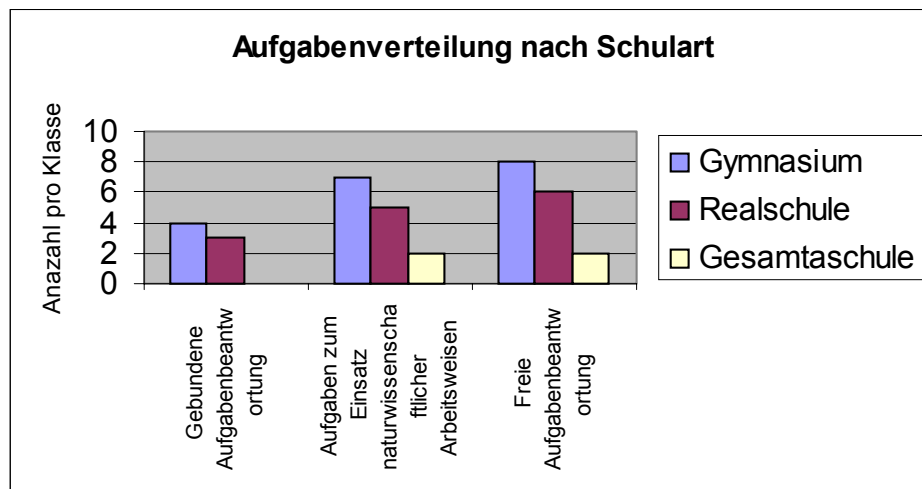
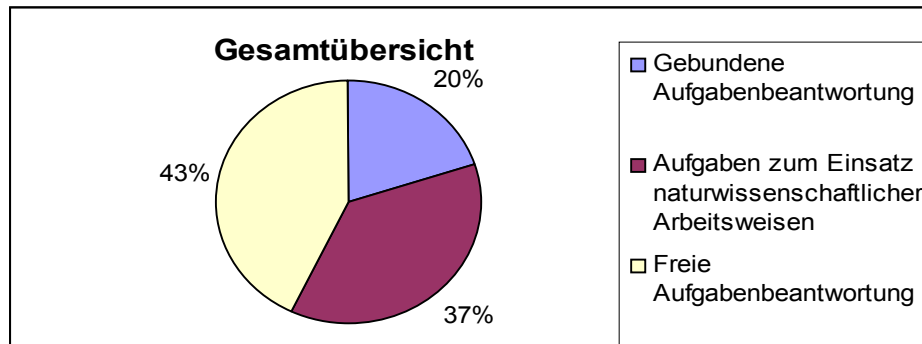
Beitrag zu folgendem Unterricht

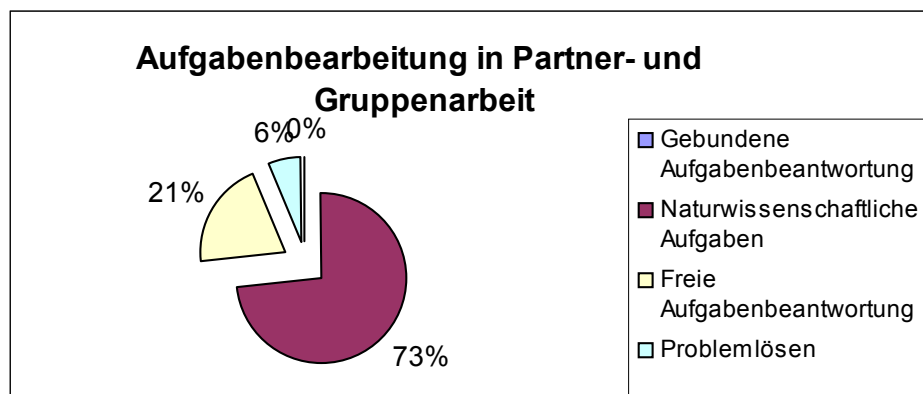
Leistungsmessung

Zusammenfassende Einschätzung und Vorschläge

Anlage 3

„Aufgaben im Stoffgebiet 'Vögel' im Biologieunterricht der Jahrgangsstufe 5“

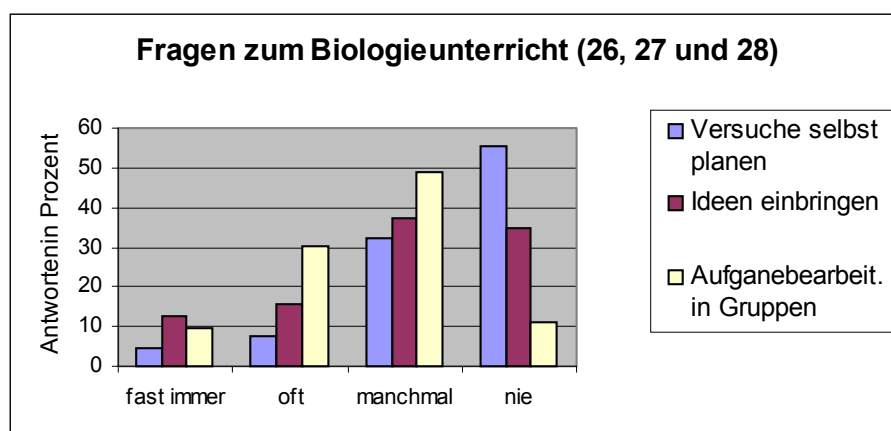
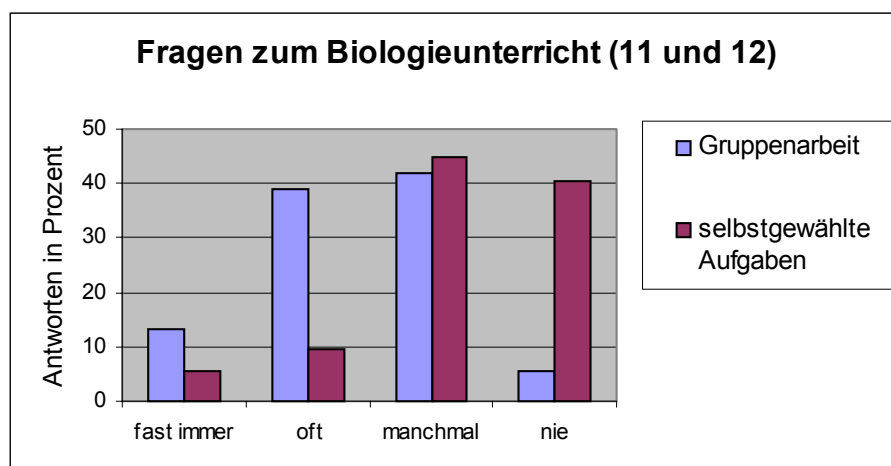


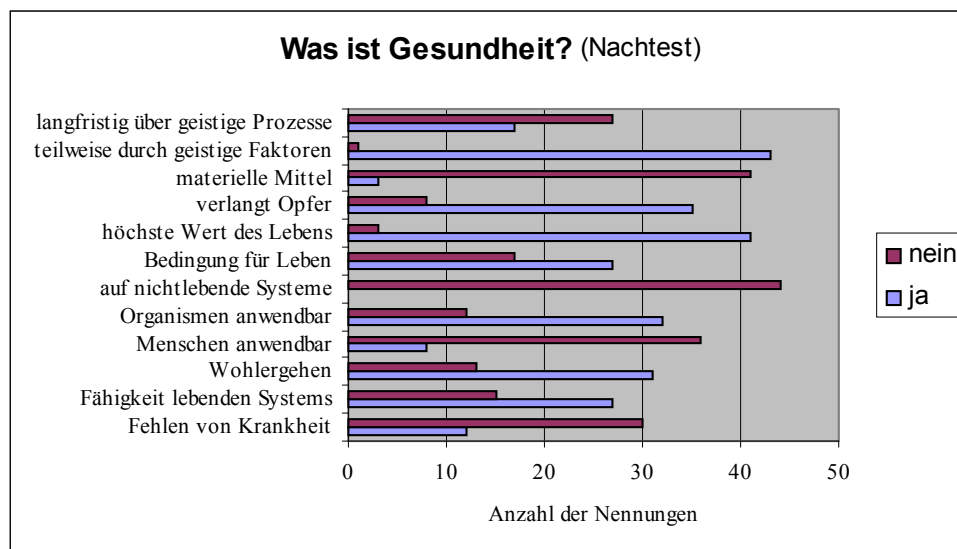
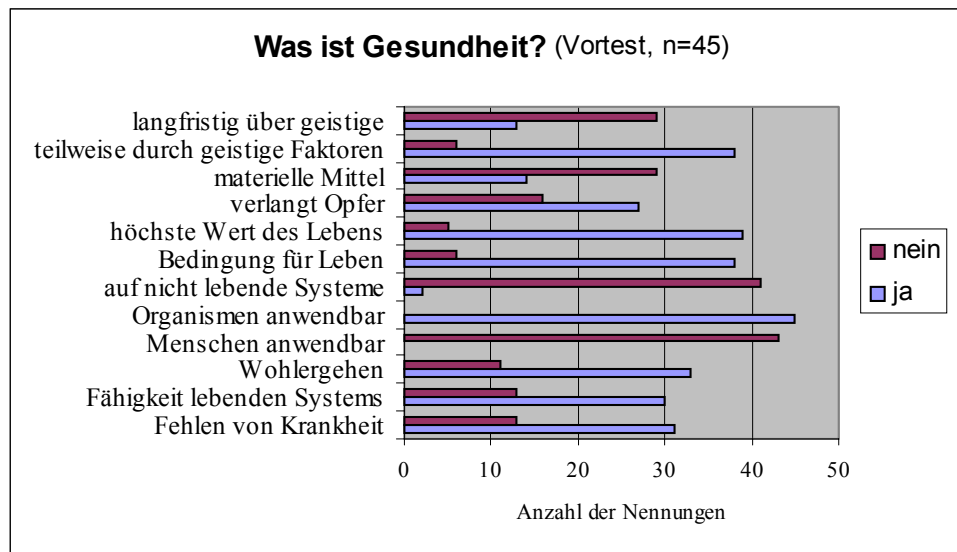


Anlage 4

Fragen zum Biologieunterricht		<i>So ist es fast immer</i>	<i>oft</i>	<i>manch -mal</i>	<i>nie</i>
8	Das, was wir im Unterricht erarbeitet haben, arbeite ich zu Hause noch mal durch.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10	Meine Aufzeichnungen der letzten Stunde (Heft/Mappe) schaue ich mir vor der nächste Stunde noch mal an.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11	Im Biologieunterricht arbeiten wir immer mal wieder anders (die Klasse zusammen/ allein/ allein oder in Gruppen Versuche machen/ in Gruppen mit Texten/ mit Partner	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12	Wir arbeiten selbstständig an selbst gewählten Aufgaben	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13	Wenn wir selbstständig arbeiten, spreche ich mit meinen Mitschülern über das Thema.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
19	Der Lehrer führt Versuche durch und wir haben die Aufgabe, unsere Beobachtungen zu notieren.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
20	Versuche, die der Lehrer oder wir durchführen, werden vorher erst immer ausführlich besprochen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
21	Wenn wir Versuche gemeinsam oder in Gruppen durchführen, ist mir klar, worum es in en Versuchen geht.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
22	Bei Versuchen überlegen wir uns vorher, was vermutlich an Ergebnissen herauskommen wird.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
23	Wir führen Versuche alleine durch.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
24	Die Auswertung von Versuchen probieren wir immer erst alleine. Dann besprechen wir die Auswertung in der Klasse.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
25	Versuche zuerst selbst in Gruppen auszuwerten, fällt mir leicht.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
26	Wir planen selbst Versuche, die wir dann durchführen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
27	Wenn wir selbst Versuche planen, kann ich meine Ideen immer mit einbringen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
28	Wir bearbeiten Aufgaben (nicht nur Versuche) in Gruppen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
29	Wenn wir in Gruppen arbeiten, arbeiten wir gemeinsam und nicht jeder für sich.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
30	Wir könne uns bei Gruppenarbeit immer gut einigen, wer was macht.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
31	Wenn wir bei Gruppenarbeit Fragen haben, versuchen wir diese immer zuerst in der Gruppe zu klären, bevor wir den Lehrer fragen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
33	Mit Aufgaben, die ich selber bearbeiten muss, komme ich immer gut zurecht.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
35	Wenn wir selbstständig arbeiten, haben wir dafür ausreichend Zeit.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

36	Mit Aufgaben, die ich ganz allein bearbeiten muss, komme ich gut zurecht.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
37	Es wäre mir lieber, wenn unser Lehrer mehr erklären würde.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
40	Ich habe den Eindruck, dass ich manchmal oder oft Dinge nur auswendig gelernt habe, aber nicht richtig verstehe.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
41	Was wir im Biologieunterricht lernen, finde ich interessant.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
42	Im Biologieunterricht fallen mir manchmal Sachen aus dem Physik- oder Chemieunterricht ein, weil mich das Thema daran erinnert.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
43	Zuhause, in der Freizeit (z.B. beim Sport oder wenn ich in der Natur bin) erinnern mich Dinge an den Biologieunterricht.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
44	Etwas, was ich im Biologieunterricht gelernt habe, hat mir schon mal in der Freizeit (Hobby) geholfen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
47	Das, was ich im Biologieunterricht lerne, halte ich für sinnvoll.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



Anlage 5

Abschlussbericht zum BLK Versuchsprogramm "Steigerung der Effizienz des mathematisch -naturwissenschaftlichen Unterrichts"

1 Einschätzung des programmspezifischen Innovationsansatzes

Den programmspezifischen Innovationsansatz einer unterrichtsbezogenen kooperativen Qualitätsentwicklung schätzen die Lehrkräfte der teilnehmenden Schulen durchweg positiv ein.

Nach Hertrampf und Prenzel stellen Problembewusstsein, Kooperationsbereitschaft, Selbstreflexion, Evaluation und Dokumentation wesentliche Elemente der Sicherung und Entwicklung von Qualität dar (Hertrampf, M.; Prenzel, M. "Perspektiven für eine neue Unterrichtskultur", 2001).

Problembewusstsein

Bei den Lehrkräften der Modellversuchsschulen sind durch die gemeinsame Programmarbeit, die Reflexion und Weiterentwicklung Unterrichts, die Präsentation der Ergebnisse und auch durch die Dokumentation des Unterrichts Prozesse der Selbstvergewisserung über das eigene Unterrichtshandeln und eine Schärfung der Problemwahrnehmung in Gang gesetzt worden.

Kooperationsbereitschaft

Die Programmschulen berichten, dass der Ansatz der Qualitätsentwicklung auf der Ebene der Schulen die Bereitschaft zur Kooperation, innerhalb und zwischen den beteiligten Fachschaften gefördert hat ("Kooperation über Grenzen der Fachschaft hinaus ist z. T. erstmalig und in deutlichem Umfang erfolgt") und dass Kooperation "individuelle Vorteile und Erleichterung bringt".

Lehrkräfte empfinden diese Veränderung in ihren Fachkollegien als sehr bereichernd und schätzen deren nachhaltige Wirkung dementsprechend optimistisch ein.

Insbesondere die Kooperation mit anderen Schulen innerhalb eines Schulsets sehen die Lehrkräfte als sehr fruchtbar für die Qualitätsentwicklung von Unterricht an. Die Bildung von Arbeitskreisen innerhalb dieser Schulsets wird als wichtige Voraussetzung für die Entwicklung von Kooperationsmodellen genannt.

So ermöglicht die Teilnahme an Tagungen, Fachgesprächen, Fortbildungsveranstaltungen und Dienstbesprechungen der Arbeitsgruppen die Intensivierung der fachdidaktisch-methodischen Diskussionen.

Innerhalb der Schulen wurde die Kommunikation und Kooperation durch regelmäßige Dienstbesprechungen und Absprachen systematisiert, wobei betont wird, dass hierbei der Fächer verbindende Ansatz bei der Qualitätsentwicklung von grundsätzlicher Bedeutung war.

Auch Schulleiter nehmen wahr, dass sich die stark durch Individualität geprägte Lehrerrolle zu Gunsten einer verstärkten berufs- und unterrichtsbezogenen Kommunikation und Kooperation verändert hat.

Sowohl Schulleiter als auch Lehrkräfte sehen in diesen Ansätzen einer systematisch betriebenen Kommunikation und Kooperation die größte Chance einer nachhaltigen Qualitätsentwicklung (s.a. Broschüre "Erste Ergebnisse und Materialien aus der Umsetzung des BLK-Modellversuchs SINUS in Niedersachsen", 2002).

Selbstreflexion

Durch die intensive Auseinandersetzung mit didaktisch-methodischen Fragestellungen, durch die Dokumentation der Innovationsarbeit und v.a. durch die vielen intensiven Gespräche mit Fachkollegen hat sich die Wahrnehmung des eigenen Unterrichts geschärft. Z. B. wird die didaktisch-methodische Reflexion bei dem Einsatz von Aufgaben im Unterricht immer selbstverständlicher.

Evaluation

Die Modellversuchsschulen führten z.T. sehr umfangreiche Maßnahmen der Evaluation durch. Insbesondere Schülerbefragungen dienten dabei der Analyse von Unterrichtssituationen, z.T. dienten aber auch gegenseitige Hospitationen der Anpassung und Korrektur des professionellen Handelns im Verlauf der Erprobung einer Unterrichtseinheit.

Dokumentation

Die jährlich zu erstellenden Sachberichte dienten einer Bilanzierung des Stands der Qualitätsentwicklung in den Versuchsschulen. Koordinatoren der Schulen haben einmal im Jahr in Absprache mit den beteiligten Lehrkräften Angaben für die Sachberichte zusammengestellt, um Verlauf und Wirkung des Innovationsprozesses nachvollziehbar zu machen.

Die ebenfalls jährlich anzufertigenden Dokumentation der Unterrichtseinheiten ermöglichten den Lehrkräften, ihr unterrichtliches Handeln zu reflektieren und evaluieren.

2 Einordnung der Innovationsarbeit

Das Berufsverständnis vieler Lehrerinnen bzw. Lehrer an deutschen Schulen ist eher durch Individualität als durch eine ausgeprägte Bereitschaft zur berufs- und unterrichtsbezogenen Kooperation geprägt - entsprechend selten stimmen sich Lehrkräfte trotz thematischer Überschneidungen zwischen den mathematisch-naturwissenschaftlichen Fächern und entsprechender Hinweise in den Rahmenrichtlinien inhaltlich untereinander ab.

Als Konsequenz wird einem Großteil der deutschen Schülerinnen und Schüler durch ein unkoordiniertes Nebeneinander von Begriffs- und Gesetzesentwicklungen in den verschiedenen Fächern verstehendes Lernen erschwert, sodass der Aufbau komplexer, vernetzter Wissensstrukturen defizitär bleiben muss.

Deshalb haben sich in Niedersachsen die Lehrkräfte in der ersten Versuchshälfte auf den Arbeitsschwerpunkt "Fächergrenzen erfahrbar machen. Fach übergreifendes [sic!] und Fächer verbindendes Arbeiten" konzentriert und somit die Kooperation in das Zentrum der Weiterentwicklung des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts gerückt.

Für verstehendes Lernen müssen Verknüpfungen mit früher bzw. mit in anderen Fächern Gelerntem erfolgen, wobei in Niedersachsen zunächst der Schwerpunkt auf die horizontale Vernetzung, also die Abstimmung der verschiedenen Fächer untereinander, gelegt wurde (auch wenn zwangsläufig der kumulative Aspekt, also die vertikale Vernetzung, Berücksichtigung findet).

(s.a. Broschüre "Erste Ergebnisse und Materialien aus der Umsetzung des BLK-Modellversuchs SINUS in Niedersachsen", 2002).

In der zweiten Versuchshälfte erfolgte an den niedersächsischen Modellversuchsschulen eine enge Verzahnung des Fächer verbindenden Arbeitens mit dem zweiten Arbeitsschwerpunkt, der Weiterentwicklung der Aufgabenkultur.

Je nach schulspezifischem Interesse wurden weitere entsprechende Module in die Innovationsarbeit einbezogen:

So haben nahezu alle Schulen des zweiten Schulsets die "Qualitätssicherung innerhalb der Schule und Entwicklung schulübergreifender Standards" bei ihrer Innovationsarbeit berücksichtigt, um Leistungsstand und Leistungsfortschritt der Schülerinnen und Schüler reflektieren zu können. Die Beschäftigung mit dem Modul "Naturwissenschaftliches Arbeiten" war für eine Schule von besonderem Interesse, da sich die Lehrkräfte eine kompensatorische Wirkung bzgl. Schlechter werdender Rahmenbedingungen (verkürzte Stundentafel in den naturwissenschaftlichen Fächern, Zusammensetzung der Schülerinnen und Schüler) erhofften.

Eine andere Schule hatte bereits vor Beginn des Modellversuchs positive Erfahrungen mit der Aufhebung der Koedukation gemacht und hatte aus diesem Grund ein besonderes Interesse daran, diesen Aspekt der Innovationsarbeit zu intensivieren, um insbesondere bei den Schülerinnen eine stärker motivierende Wirkung im Physikunterricht zu erreichen.

3 Arbeitsschwerpunkte

Im Zusammenhang mit der Bearbeitung des Modul 6 "Fächergrenzen erfahrbar machen:

Fachübergreifendes und Fächer verbindendes Arbeiten" haben sich die Lehrkräfte das Ziel gesetzt, den Unterricht zeitlich und inhaltlich aufeinander abzustimmen und dadurch effektiver zu gestalten.

Schülerinnen und Schülern sollte ermöglicht werden, die Inhalte der verschiedenen Fächer miteinander zu vernetzen, das in einem anderen Fach Gelernte wiederzuerkennen und anwenden zu können, also den Zusammenhang der Naturwissenschaften zu erkennen.

Bei der inhaltlichen und zeitlichen Abstimmung von Unterrichtsgegenständen verschiedener Fächer musste zunächst die fachspezifische Bedeutung des betrachteten Lerngegenstands reflektiert und den Lehrkräften der anderen Fächer vermittelt werden. Somit war eine grundlegende Auseinandersetzung über Zusammenhänge der Inhalte in verschiedenen Fächern notwendig.

Eine Schule verknüpfte diese Fächer verbindende Vorgehensweise mit dem Ziel, die Motivation und Leistung insbesondere der Schülerinnen zu steigern, indem sie im Physikunterricht der Schuljahrgänge 7 bis 10 die Koedukation aufhob (Modul 7: "Förderung von Mädchen und Jungen").

An einer anderen Schule bemühte man sich, die Methode des Experiments in den einzelnen Fächern konsequent zu nutzen und sie den Schülerinnen und Schülern als grundlegende Arbeitsweise der Naturwissenschaften zu verdeutlichen (Modul 2: "Naturwissenschaftliches Arbeiten"). Das Formulieren von Fragestellungen, Durchführen von Experimenten, die Aufbereitung und Interpretation der Ergebnisse und das Reflektieren der Vorgehensweise sollen den Schülerinnen und Schülern als fachunabhängige Verfahren bewusst werden.

Bei der Weiterentwicklung der Aufgabenkultur haben sich die Lehrkräfte mit der didaktischen Funktion von Aufgaben und unterschiedlichen Lernstrategien auseinandergesetzt. Die eingegangenen Ziele bei der Weiterentwicklung der Aufgabenkultur müssen in enger Verbindung mit dem kumulativen Lernen betrachtet werden. So sollte bei den Schülerinnen und Schülern durch die veränderte Aufgabenkultur erreicht werden, dass erworbenes Wissen nachhaltig wirksam bleibt,

- Wissen vertikal und horizontal angewandt werden kann,
- die Motivation gesteigert werden kann,
- mehrere Lösungsansätze gefunden werden und
- verstärkt selbstständig Probleme gelöst werden.

Dementsprechend wurden Aufgaben entwickelt und im Unterricht erprobt, die mehrere Lösungswege zulassen, einen stärkeren Anwendungsbezug haben, Basiswissen festigen, problemlösendes Denken und die Vernetzung des Wissens fördern.

An einigen Schulen wurde diese Innovationsarbeit durch regelmäßige Bestandsaufnahmen begleitet (Modul 11: "Qualitätssicherung innerhalb der Schule und Entwicklung schulübergreifender Standards"). Lehrkräfte haben innerhalb der eigenen Schule und in Arbeitsgruppen mit Lehrkräften verschiedener Schulen Leistungskriterien diskutiert und in Fragebögen konkretisiert, die den Stand des Wissens vor und nach einer erprobten Unterrichtseinheit erfassen. So sollte und konnte schulintern und schulübergreifend der Leistungsstand und Leistungsfortschritt der Schülerinnen und Schüler reflektiert werden.

4 Entwicklung der Teilnehmerzahl an der Schule

Zu dem prozentualen Anteil der Lehrkräfte, die sich innerhalb einer Fachschaft aktiv am Modellversuch beteiligt haben, machen die Schulen folgende Angaben:

Schulset 1

Gymnasium Ganderkesee (Pilotschule)

	1998/1999	1999/2000	2000/2001	2001/2002	2002/2003
Biologie	80%	60%	80%	80%	80%
Chemie	40%	40%	0%	0%	25%
Physik	80%	67%	100%	75%	80%
Mathematik	78%	71%	57%	100%	86%

An der Schule hat in den vergangenen 5 Jahren eine starke Fluktuation der Lehrkräfte des Aufgabenfeldes C stattgefunden; beteiligte Kollegen schieden aus, neue Lehrkräfte konnten integriert werden. Insgesamt waren bis auf wenige Ausnahmen alle Kollegen des Aufgabenfeldes C in verschiedener Art und Weise an der Programmarbeit beteiligt.

Gymnasium Bersenbrück

	1998/1999	1999/2000	2000/2001	2001/2002	2002/2003
Biologie	30%	20%	20%	20%	0%
Chemie	20%	20%	25%	25%	20%
Physik	50%	50%	50%	50%	50%
Mathematik	30%	30%	30%	30%	30%

Schwankungen kamen ausschließlich versetzungs- oder krankheitsbedingt zustande.

Windthorst-Gymnasium Meppen

	1998/1999	1999/2000	2000/2001	2001/2002	2002/2003
Biologie	50%	50%	50%	40%	40%
Chemie	67%	67%	67%	60%	60%
Physik	83%	83%	50%	67%	67%
Mathematik	70%	70%	45%	55%	55%

Die Veränderungen ergaben sich ausschließlich durch Versetzungen bzw. Neuzugänge im Kollegium.

Herbartgymnasium Oldenburg

	1998/1999	1999/2000	2000/2001	2001/2002	2002/2003
Biologie	33,3%	33,3%	17%	17%	17%
Chemie	0	0	0	0	0
Physik	57,1%	57,1%	33,3%	33,3%	33,3%
Mathematik	755,6%	55,6%	44,4%	44,4%	44,4%

Die Veränderungen in den Fächern Biologie und Mathematik ergeben sich dadurch, dass eine Lehrkraft mit dieser Fächerkombination nach den ersten beiden Versuchsjahren mit dem Verweis auf eine zu große zeitliche Belastung ausgeschieden ist.

Ratsgymnasium Osnabrück

	1998/1999	1999/2000	2000/2001	2001/2002	2002/2003
Biologie	8%	25%	33%	25%	25%
Chemie	22%	44%	67%	67%	67%
Physik	8%	8%	16%	8%	8%
Mathematik	10%	25%	50%	100%	100%

Die Veränderungen in Biologie und Physik im Schuljahr 2000/2001 sind auf die befristete Teilnahme von Studienreferendaren zurückzuführen.

Lothar-Meyer-Gymnasium Varel

	1998/1999	1999/2000	2000/2001	2001/2002	2002/2003
Biologie	17%	33%	17%	33%	17%
Chemie	71%	67%	33%	57%	33%
Physik	29%	43%	50%	67%	67%
Mathematik	70%	70%	45%	55%	55%

Die Veränderungen ergaben sich fast ausschließlich durch befristete Teilnahme von Studienreferendarinnen und Studienreferendaren.

Schulset 2

HRS Wiefelstede (Pilotschule)

	1998/1999	1999/2000	2000/2001	2001/2002	2002/2003
Biologie	50%	50%	50%	50%	50%
Chemie	100%	100%	66%	66%	100%
Physik	60%	60%	60%	60%	60%
Mathematik	0	0	0	0	0

Der Schwankung im Fach Chemie liegen krankheitsbedingte Ursachen zugrunde.

Realschule Ofenerdiek

	1998/1999	1999/2000	2000/2001	2001/2002	2002/2003
Biologie	100%	50%	50%	67%	67%
Chemie	67%	33%	33%	33%	33%
Physik	100%	100%	100%	100%	100%
Mathematik	50%	50%	50%	50%	50%

Die Veränderungen in den Fächern Biologie und Chemie ergeben sich dadurch, dass eine Lehrkraft mit dieser Fächerkombination nach dem ersten Versuchsjahr mit dem Hinweis auf eine zu große zeitliche Belastung ausgeschieden ist.

Realschule Bad Bentheim

	1998/1999	1999/2000	2000/2001	2001/2002	2002/2003
Biologie	100%	100%	100%	100%	100%
Chemie	100%	100%	100%	100%	100%
Physik	100%	100%	100%	100%	100%
Mathematik	0	0	0	0	0

HROS Friedensschule Lingen

	1998/1999	1999/2000	2000/2001	2001/2002	2002/2003
Biologie	100%	100%	66,7%	66,7%	100%
Chemie	100%	100%	100%	100%	100%
Physik	75%	75%	100%	66,7%	66,7%
Mathematik	0	0	62,5%	57%	57%

Die Veränderungen sind ausschließlich auf Neuzugänge von Lehrkräften bzw. Lehramtsanwärterinnen zurückzuführen, die nicht für die Teilnahme am Modellversuch gewonnen werden konnten.

HROS Marienschule Lingen

	1998/1999	1999/2000	2000/2001	2001/2002	2002/2003
Biologie	0%	14,3%	14,3%	14,3%	67%
Chemie	0%	0%	0%	0%	67%
Physik	66,7%	66,7%	66,7%	66,7%	66,7%
Mathematik	6%	6%	6%	10%	50%

Nach der Durchführung schulinterner Workshops ist die Zahl der an den Modellversuchsergebnissen interessierten Kollegen besonders im Fach Mathematik stark angestiegen.

IGS Fürstenau

	1998/1999	1999/2000	2000/2001	2001/2002	2002/2003
--	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------

Biologie	0%	0%	0%	0%	0%
Chemie	0%	0%	0%	0%	0%
Physik	0%	71%	71%	43%	29%
Mathematik	0%	0%	0%	0%	0%

Nach Absprachen im Fachbereich werden an der IGS Fürstenau biologische Inhalte auch von den Physiklehrkräften unterrichtet, so dass sich trotz des Fächer verbindenden Arbeitsschwerpunktes die Mitarbeit auf Physiklehrkräfte beschränkt hat.

OS Elsfleth

Biologie	20%	20%	100%	100%	60%
Chemie	60%	80%	100%	100%	80%
Physik	60%	80%	100%	100%	80%
Mathematik	50%	67%	67%	67%	17%

Die Steigerung in den ersten drei Jahren ist auf eine Akzeptanzzunahme bei den Lehrkräften zurückzuführen. Die Abnahme im letzten Versuchsjahr hat unterschiedliche Gründe:

Umbauten im Schulzentrum machten einen naturwissenschaftlichen Unterricht fast unmöglich – zeitlich koordinierende Absprachen konnten nicht eingehalten werden. Auch hat die Motivation der Lehrkräfte im letzten Jahr wegen der Schulentwicklung in Niedersachsen nachgelassen.

5 Organisation der Arbeit an der Schule/ im Schulset :

Organisation der Arbeit an der Schule

In den Schulen koordinierte jeweils eine Lehrkraft die Programmarbeit. Neben rein organisatorischen Aufgaben, wie der Vervielfältigung und Weiterleitung didaktisch-methodischer Literatur, der Koordination von Einladungen zu Dienstbesprechungen und Fortbildungsveranstaltungen, dem Einrichten einer SINUS- Bibliothek in der Schule, der Durchführung von Akzeptanzbefragungen usw., gehörte auch die systematische Beförderung der Programmidee und Reflektion über den Stand der Arbeit zu den Aufgaben der Koordinatoren. Die Koordinatoren haben zu regelmäßigen Dienstbesprechungen mit allen beteiligten Lehrkräften der Schule eingeladen, in denen der Einsatz der entwickelten Unterrichtskonzepte reflektiert und über Fortbildungsveranstaltungen berichtet wurde. Sie haben Wünsche bzgl. der Unterrichtsverteilung und Verwendung des Sachkostenetats entgegengenommen und Absprachen über Berichte und Anträge in den Fachkonferenzen bzw. der Gesamtkonferenz getroffen.

Darüber hinaus haben schulinterne Arbeitsgruppen regelmäßig Besprechungen durchgeführt, in Phasen der gemeinsamen Erprobung einer Fächer verbindenden Unterrichtseinheit wöchentlich, ansonsten ungefähr einmal im Monat, z.T. häufiger.

Rechtzeitige Absprachen mit dem Schulleiter gewährleisteten bei der Unterrichtsverteilung, dass die entwickelten Unterrichtseinheiten in den entsprechenden Lerngruppen erprobt werden konnten.

Im Schulset 2 war in einigen Schulen vor dem Hintergrund der Durchführung Fächer verbindenden Unterrichts der Stundenanteil des naturwissenschaftlichen Unterrichts zu Lasten des gesellschaftswissenschaftlichen Unterrichts erhöht worden. Dementsprechend war eine Neukonzeption des Anstaltslehrplans notwendig.

Insgesamt führte in allen Schulen die Programmarbeit zu einer Intensivierung der didaktisch-methodischen Diskussionen sowohl in den Fachkonferenzen als auch in persönlichen Gesprächen (s.a. Punkt 10).

Organisation der Arbeit im Schulset

Die Zusammenarbeit im Schulset organisierte im Wesentlichen die Landeskoordinatorin: So wurde z.B. ab dem 2. Versuchsjahr mindestens einmal im Jahr eine mehrtägige Arbeitstagung durchgeführt, auf denen sich schulübergreifende, aber schulformbezogene Arbeitsgruppen gebildet haben, deren Zusammensetzung über die Dauer größtenteils sehr stabil geblieben ist. Durch diese konstante Substruktur konnte sich in den Arbeitsgruppen eine Eigendynamik entfalten, so dass - abgesehen von den zentralorganisierten mehrtägigen Veranstaltungen - i.d.R. mindestens zweimal im Jahr auch Arbeitstreffen der jeweiligen schulübergreifenden Gruppen durchgeführt wurden, die Lehrkräfte ebenfalls als sehr fruchtbar ansahen.

Der Modellversuch begann mit eintägigen Fachtagungen durchgeführt mit Vorträgen am Vormittag und Gruppenarbeit am Nachmittag. Für das Ziel, eine kontinuierliche schulübergreifende Zusammenarbeit der Lehrkräfte zu erreichen, stellte sich diese Tagungsstruktur als weniger geeignet heraus, so dass sie ab dem zweiten Versuchsjahr geändert wurde:

Auf mehrtägigen Arbeitstagungen stand den Lehrkräften ausschließlich Zeit für die Arbeitsgruppentätigkeit zur Verfügung. Die Teilnehmer bewerteten das sehr positiv.

Ein gezieltes Fortbildungsangebot in den einzelnen Arbeitsgruppen hat die Effizienz der Arbeitsgruppentätigkeit im Laufe der Versuchsjahre noch einmal deutlich erhöht.

Auf fünf großen Implementations- bzw. Disseminationsveranstaltungen präsentierten teilnehmende Lehrkräfte erste Ergebnisse vor Fachleuten aus Hochschulen, Seminaren und Schulen und erhielten in fachlichen Diskussionen Anregungen für die weitere Arbeit (s.a. Punkt 11).

Die Sinus-Lehrkräfte geben an, dass die wesentlichen Impulse für die Programmarbeit von diesen Arbeitstagen, Fachgesprächen und schulübergreifenden Dienstbesprechungen ausgingen. Sie sehen die Gelegenheit zum fachlichen Austausch mit Lehrkräften anderer Schulen bzw. Hochschulvertretern dementsprechend als sehr fruchtbar an.

6 Zusammenfassende Darstellung der Arbeitsschwerpunkte/Ergebnisse/Produkte

Arbeitsschwerpunkte

Eine tabellarische Übersicht über die Arbeitsschwerpunkte der fünf Versuchsjahre ist dem Anhang zu entnehmen.

Ergebnisse/Produkte

Durch die bessere Koordination von Unterrichtsinhalten in verschiedenen Fächern (insbesondere hinsichtlich der chronologischen Anordnung) ist bei den Schülerinnen und Schülern ein besseres Verständnis, eine größere Akzeptanz der mathematisch-naturwissenschaftlichen Fächer und damit eine erhöhte Motivation zur Mitarbeit im mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterricht festzustellen.

Nicht die Auflösung des Fachunterrichts, sondern die Betonung der Eigenständigkeit der Fächer ist eine wesentliche Basis für den Erfolg Fächer verbindender Unterrichts.

Schulleiter nahmen wahr, dass sich die stark durch Individualität geprägte Lehrerverhalten zu Gunsten einer zunehmenden berufs- und unterrichtsbezogenen Kommunikation und Kooperation veränderte. Konkrete Ergebnisse zu den Arbeitsschwerpunkten "Fächer verbindendes Arbeiten" und "Weiterentwicklung der Aufgabenkultur" entnehmen Sie bitte der niedersächsischen Veröffentlichung, die das Kultusministerium im Dezember 2002 herausgegeben und an alle teilnehmenden Bundesländer sowie an alle allgemeinbildenden Schulen Niedersachsens (außer Grundschulen und Orientierungsstufen) versandt hat.

7 Wirkungen in der Schule und im Umfeld der Schule

Wirkungen bei den teilnehmenden Lehrkräften

In den Modellversuchsschulen hat unter den teilnehmenden Lehrkräften eine deutliche Intensivierung der fachdidaktisch-methodischen Diskussionen sowie der unterrichtsbezogenen Kooperation eingesetzt.

(s.a. Broschüre "Erste Ergebnisse und Materialien aus der Umsetzung des BLK-Modellversuchs SINUS in Niedersachsen", 2002).

Nach Einschätzung der Lehrkräfte bleibt diese Bereitschaft zur Kommunikation und Kooperation auch nach Beendigung des Modellversuchs wirksam.

Insbesondere die Fächer verbindende Vorgehensweise hat eine Effizienzsteigerung im naturwissenschaftlichen Unterricht bewirkt.

(s.a. Broschüre "Erste Ergebnisse und Materialien aus der Umsetzung des BLK-Modellversuchs SINUS in Niedersachsen", 2002).

Abgesehen von der Fächer verbindenden Vorgehensweise bei bestimmten Unterrichtsinhalten arbeiteten teilnehmende Lehrkräfte auch darüber hinaus parallel, tauschten Arbeitsblätter und

Lernkontrollen aus und stimmten Inhalte für Abschluss- und Vergleichsarbeiten ab. Interessante Aufgabenstellungen werden ausgetauscht, im eigenen Unterricht eingesetzt und gemeinsam mit anderen Lehrkräften reflektiert.

Bei der Qualitätsentwicklung erzielten didaktisch-methodische Materialien, die Dokumentation der erprobten Unterrichtseinheiten und viele fachliche Gespräche ebenso eine positive Wirkung wie die Teilnahme an Fortbildungsveranstaltungen.

Die Modellversuchsschulen geben an, dass ein Innovationsprozess in Gang gesetzt worden ist, der eine didaktisch-methodische, aber auch unterrichtsorganisatorische Weiterentwicklung bewirkt hat.

Phasenweise wurden die im Zusammenhang mit der Teilnahme am Modellversuch verbundenden zusätzlichen Verpflichtungen aber auch als sehr belastend empfunden, da es für viele teilnehmende Lehrkräfte keine angemessene Entlastung gab.

Wirkungen bei den nicht teilnehmenden Lehrkräften

Während anfangs die nicht teilnehmenden Lehrkräfte Programmarbeit eher zurückhaltend und skeptisch aufnahmen, erhöhten sich - insbesondere nach der Veröffentlichung der Ergebnisse der internationalen Schulleistungsstudie PISA - das Interesse und die Akzeptanz.

Nicht teilnehmende Lehrkräfte erklärten sich im Laufe der Modellversuchsjahre zunehmend ebenfalls zur Erprobung der entwickelten Unterrichtseinheiten bereit.

Fächer verbindende Unterrichtseinheiten wurden durch Fachkonferenzbeschlüsse in allen teilnehmenden Schulen zum festen Bestandteil des didaktisch-methodischen Repertoires und sind somit Gegenstand fachlicher Diskussionen in den Fachkonferenzen.

Wirkungen bei den Schülerinnen und Schülern

Schulen berichten von einer positiven Resonanz der Programmarbeit bei den Schülerinnen und Schülern.

An einer Schule konnte im Schuljahr 1999/2000 erstmals seit vielen Jahren wieder ein Physik- und ein Chemiekurs im Wahlpflichtbereich eingerichtet werden. Dieses Wahlverhalten zugunsten der Naturwissenschaften hat sich seitdem nachhaltig stabilisiert.

Durch die Fächer verbindende Vorgehensweise gelingt es Schülerinnen und Schülern zunehmend besser, selbständig Unterrichtsinhalte verschiedener Fächer miteinander zu vernetzen und die Zusammenhänge zwischen den naturwissenschaftlichen Fächern zu erkennen.

(s.a. Broschüre "Erste Ergebnisse und Materialien aus der Umsetzung des BLK-Modellversuchs SINUS in Niedersachsen", 2002).

Durch die Bearbeitung offener Aufgabenstellungen ist bei Schülerinnen und Schülern eine gesteigerte Motivation feststellbar.

Wirkungen bei den Eltern

Eltern bzw. der Schulelternrat wurden regelmäßig auf Elternabenden bzw. Konferenzen über die Programmarbeit informiert.

Abgesehen davon erreichten Artikel in Schulzeitungen und in der lokalen Presse eine breitere Elternschaft.

Die Wirkungen bei den Eltern lassen sich nur schwer abschätzen, da es kaum Resonanz gab. Wenn es Resonanz gab, dann war sie positiv.

8 Erkenntnisse aus bereits durchgeführten Evaluationen

Durch den Einsatz von Fragebögen liegen insbesondere Erkenntnisse zu folgenden Aspekten vor:

Lernmotivation

Realschulen geben an, dass Schülerinnen und Schüler großes Interesse an Themen zeigen, die aus dem direkten Erfahrungsbereich kommen und einen unmittelbaren Lebensbezug haben, während abstraktere Themen, wie z. B. die Ausbreitung des Lichts, auf weniger Interesse stoßen. Des Weiteren korreliert das Interesse mit dem Einsatz von Schülerversuchen.

Der Einsatz offener Aufgabenstellungen ist motivationsfördernd - die Schülerinnen und Schüler setzen sich zunehmend selbstverständlicher mit komplexeren Problemstellungen auseinander.

Geschlechtsspezifische Unterschiede

Jungen interessieren sich mehrheitlich für technische und physikalische Inhalte, während Mädchen Themen mit biologischem Hintergrund stärker interessieren. Die Marienschule in Lingen entsprach diesen unterschiedlichen Interessen durch die Aufhebung der Koedukation und berichtet über sehr gute Erfahrungen. Demnach profitieren insbesondere die Schülerinnen von dem geschlechtshomogenen Unterricht: Sie sind motivierter und bei anschließendem koedukativen Physikunterricht in den darauffolgenden Schuljahrgängen selbstbewusster.

Verständnis

Die Auswertung der Fragebögen ergibt in einigen Fällen, dass eine große Diskrepanz zwischen dem subjektiv empfundenen und dem objektiv vorhandenen Verständnis bei Schülerinnen und Schülern besteht.

Eine weitere Erkenntnis aus durchgeführten Evaluationen ist, dass Schülerversuche Verständnis und Motivation fördern und somit häufiger zum Einsatz kommen sollten.

Besonders das Fächer verbindende Arbeiten scheint Verständnis fördernd zu sein. Dementsprechend sollte eine intensive Zusammenarbeit der Lehrkräfte untereinander gepflegt werden. Schülerinnen und Schüler können ihre erworbenen Kenntnisse in einem anderen Fach anwenden und dadurch ihr Wissen konsolidieren. Diese Schlussfolgerung ziehen Lehrkräfte aus Vergleichen von Ergebnissen in Lernkontrollen aus Erprobungsklassen mit denen aus Kontrollklassen.

In vielen Fällen war es aber nicht möglich, solche Vergleiche anzustellen, da es keine Kontrollklassen gab. Z. B. ist es bei der Aufhebung der Koedukation in einer zweizügigen Realschule nicht möglich, im selben Jahrgang eine Kontrollgruppe einzurichten.

Bei der Konzeption und Auswertung der Fragebögen nahmen Schulen z.T. externe Hilfe in Anspruch und berichteten über gute Erfahrungen:

Zwei Schulen aus dem Schulset 2 führten eine erste Evaluation zusammen mit einem Mitarbeiter eines Unternehmens für personale und systemische Entwicklung durch.

Nach der Definition der Ziele für die konkrete Qualitätsentwicklungsarbeit, konkretisierte sich die Unterstützung in der Erstellung von Fragebögen zu den konzipierten Unterrichtseinheiten. Diese Fragebögen entwickelten die Lehrkräfte weiter, übertrugen sie auf andere Themen und setzen sie nun regelmäßig ein. Zum Beginn einer Unterrichtseinheit erhoben die Lehrkräfte das Interesse und das Vorwissen der Schülerinnen und Schüler zu den Einzelthemen und etwa vier Wochen nach Beendigung der Unterrichtseinheit das Wissen. Es ergaben sich jeweils Steigerungen um ca. 100%.

Eine andere Schule nahm bei der Auswertung der Fragebögen die Hilfe des Programmträgers in Anspruch.

9 Einschätzung der Nachhaltigkeit der Programmergebnisse in Bezug auf *Fortführung der Innovationsansätze über die Jahrgangsstufen*

Da sich die Lehrkräfte durch die Teilnahme am Modellversuch auf einen Prozess der ständigen Selbstvergewisserung und Überprüfung des eigenen unterrichtlichen Handelns eingelassen haben, besteht nachhaltig eine große Bereitschaft, sich auf neue Umstände einzustellen und altbewährte sowie neue Unterrichtskonzepte über die Jahrgangsstufen weiter zu entwickeln, zu erproben und zu optimieren (z. T. wird der Unterricht in der Mittelstufe völlig neu konzipiert, wobei nicht nur Fächer verbindende Aspekte eine Rolle spielen, sondern auch Konzepte, die in SINUS Fortbildungsveranstaltungen vorgestellt wurden, wie z.B. das Konzept Chemie im Kontext).

Schulen geben an, dass sich der Ansatz des Fächer verbindenden Arbeitens sowie Entwicklungen im Zusammenhang mit einer weiter entwickelten Aufgabenkultur (Schüleraktivität, eigenverantwortliches Lernen, Problemorientierung, Veränderung der Lehrerrolle) bereits deutlich in den Schulen verbreitet haben - sowohl bezogen auf die Fachlehrkräfte als auch in Bezug auf die Jahrgangsstufen (z.T. ist der verbindliche Einsatz von weiter entwickelten Aufgaben in jeder Jahrgangsstufe in Fachkonferenzen beschlossen worden).

Einschätzung der Nachhaltigkeit der Programmergebnisse in Bezug auf *Weiterentwicklung des didaktisch-methodischen Repertoires der Lehrkräfte*

Das didaktisch-methodische Spektrum der teilnehmenden Lehrkräfte hat sich nachhaltig erweitert: Z. B. finden Variationsmöglichkeiten, Fächer verbindende Bezüge, selbstständiges Bearbeiten von Problemen usw. bei dem Einsatz von Aufgaben immer häufiger Berücksichtigung.

Der in Gang gesetzte Erfahrungs- und Ideenaustausch unter den Kollegen befördert - nach Einschätzung der Schulen auch nachhaltig - innovative Prozesse.

Einschätzung der Nachhaltigkeit der Programmergebnisse in Bezug auf *Erhöhung der Akzeptanz der mathematisch-naturwissenschaftlichen Fächer*

Die Schulen machen zu diesem Aspekt unterschiedliche Angaben. Aus fünf Schulen wird berichtet, dass zur Akzeptanzfrage keine generelle Aussage gemacht werden könne, da diese Frage nicht systematisch untersucht worden sei und somit monokausal begründete Schlussfolgerungen unseriös seien. Zwei Schulen geben an, dass eine Erhöhung der Akzeptanz nicht feststellbar sei. Sechs Schulen schließen aufgrund einer veränderten Lernatmosphäre, einer höheren Motivation, eines vertieften Verständnisses, besserer Leistungen und aufgrund des Wahlverhaltens auf eine z.T. deutliche Akzeptanzsteigerung.

Einschätzung der Nachhaltigkeit der Programmergebnisse in Bezug auf *Änderung der Unterrichtskultur*

Lehrkräfte der Modellversuchsschulen geben an, dass die Änderung der Unterrichtskultur ein langwieriger Prozess ist, der ein Mindestmaß an Interesse sowie eine ausgewogene Persönlichkeit und Lernbereitschaft der Schülerinnen und Schüler ebenso einschließt wie eine gute Vorbereitung der Lehrkraft. Die Güte von Unterricht, in dem die Lernenden weitestgehend selbstständig arbeiten, hängt also sehr stark von den Schülerinnen und Schülern ab. Vereinzelt weisen Schulen auf sehr positive Erfahrungen mit einer neuen Unterrichtskultur in einigen Lerngruppen hin (in einigen Lerngruppen sind auch Misserfolge zu verzeichnen):

Demnach ist ein Unterricht, der von selbstständiger Planung und Durchführung von Lösungswegen in Gruppenarbeit geprägt ist oder die selbstständige Bearbeitung eines Themas in einem Lernzirkel mit Dokumentation einschließt, mit der "richtigen" Lerngruppe ein Genuss für beide Seiten.

Einschätzung der Nachhaltigkeit der Programmergebnisse in Bezug auf Verstärkung der Kommunikation nach außen

Bundesebene

Ganz im Sinne eines Bund-Länder-Vorhabens präsentierten einige niedersächsische Lehrkräfte ihre Ergebnisse auf Veranstaltungen anderer Bundesländer bzw. Veranstaltungen von bundesweiter Bedeutung. So stellten Lehrer Unterrichtseinheiten zu Fächer verbindendem Arbeiten auf dem MNU-Kongress im April 2001 in Köln vor. Auf sehr erfreuliche Resonanz stieß auch die Durchführung von Workshops zu Fächer verbindendem Unterricht bei einer Hamburger Fachtagung zur "Weiterentwicklung des naturwissenschaftlich-technischen Unterrichts" im September 2001 und bei der Tagung des bayerischen Netzwerks in Augsburg, ebenfalls im September 2001.

Landesebene

Innerhalb Niedersachsens tragen die Broschüre "Erste Ergebnisse und Materialien aus der Umsetzung des BLK-Modellversuchs SINUS in Niedersachsen", Artikel im Schulverwaltungsblatt und in verschiedenen Zeitungen sowie ein Flyer der bei Fachgesprächen ausgelegt wurde zur Verbreitung des Modellversuchsgedankens bei. Ein Zugriff auf Arbeitsergebnisse aus Niedersachsen ist außerdem über die niedersächsische SINUS-homepage möglich: ([bttg://www.blk-sinus.niedersachsen.de](http://www.blk-sinus.niedersachsen.de)).

Der interessierten Öffentlichkeit aus dem Oldenburger Raum wurde das Modellversuchsprogramm am Tag der offenen Tür der Bezirksregierung Weser-Ems im Mai 2002 vorgestellt.

Interessierte Fachleute aus Hochschulen, Seminaren und Schulen lernten auf Fachgesprächen Fächer verbindende Unterrichtseinheiten kennen. Diese Fachgespräche sind für jeden Regierungsbezirk Niedersachsens veranstaltet worden.

Im Regierungsbezirk Weser-Ems präsentierten Lehrkräfte aus dem Schulset II Vertreterinnen und Vertretern aller Haupt- und Realschulen sowie Gesamtschulen erste Ergebnisse der Modellversuchsarbeit.

Mit Beginn des Jahres 2002 besteht für alle interessierten Lehrkräfte des Regierungsbezirks Weser-Ems die Möglichkeit, für einen längeren Zeitraum in regionalen Arbeitskreisen den mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterricht weiterzuentwickeln (ein entsprechendes Angebot für Lehrkräfte der Haupt- und Realschulen, der Orientierungsstufen und Gesamtschulen ist in die regionalen Fortbildungsprogramme aufgenommen worden).

Alle Gymnasien des Regierungsbezirks Weser-Ems erhielten im September 2002 das Angebot, Ergebnisse der Modellversuchsarbeit in den Schulen in Dienstbesprechungen des Fachbereichs C dargestellt zu bekommen. Dieses Angebot wurde erfreulich oft abgerufen.

Schulebene

Eltern bekamen insbesondere in Klassenkonferenzen, Schulelternratssitzungen, Elternabenden, Fachkonferenzen und Gesamtkonferenzen Informationen über die Modellversuchsarbeit.

Mit Schülerinnen und Schülern führten die Lehrkräfte z.T. regelmäßig der Reflexion dienende Gespräche.

Weitere Werbung zur Akzeptanzsicherung des Modellversuchs erfolgte mittels Präsentationen in der Schulhomepage, in Schulzeitungen und Jahresberichten, in Zeitungsberichten der lokalen Presse oder in Flyern der Schulen. Z.T. fand die Modellversuchsarbeit Berücksichtigung im Schulprogramm. Ferner wurden Präsentationstage zum Modellversuch an den Schulen durchgeführt (z.B. "Tag der Naturwissenschaften").

Kontakte und Kooperationen mit anderen Schulen und Lehrkräften aus anderen Bundesländern waren insbesondere zur Reflexion des schuleigenen Innovationsansatzes von großer Bedeutung.

Einschätzung der Nachhaltigkeit der Programmergebnisse in Bezug auf Entwicklung von Standards

Innovationen im Bereich Fächer verbindenden Arbeitens sind fester Bestandteil in allen Modellversuchsschulen und sichern somit eine nachhaltige Qualitätsverbesserung.

Im Fach Mathematik gibt es in mindestens zwei Schulen "verbindliche Kernwissentests" am Ende eines jeden Schuljahrgangs im Sekundarbereich I. Eine Übertragung dieses Verfahrens auf andere Fächer wird zur Zeit erprobt.

In einer anderen Schule sind die Ergebnisse der BLK-Programmarbeit Bestandteil der "Maßnahmen zur konsequenten Weiterentwicklung und Sicherung der Qualität von Unterricht und Schule auf der Grundlage von verbindlichen Standards sowie einer ergebnisorientierten Evaluation", die vor dem Hintergrund der Aufarbeitung der Befunde der Schulleistungsstudie PISA bearbeitet werden.

10 Bewertung der Innovationsperspektiven an den Setschulen

Wie unter Punkt 9 erläutert, hat sich durch die Teilnahme am Modellversuch an allen Schulen das didaktisch-methodische Repertoire der teilnehmenden Lehrkräfte, z. T. ganzer Fachschaften, erweitert - Ergebnisse der Modellversuchsarbeit sind fester Bestandteil der Schullehrpläne geworden.

Unterschiedlicher müssen die Perspektiven für die weitere Innovationsarbeit beurteilt werden:

- Eine Schule gibt an, dass es für eine konsequente Weiterentwicklung des Ansatzes zur Verbesserung von Kommunikation, Kooperation und Unterrichtsqualität notwendig erscheint, weiterhin Unterstützung durch entsprechende Folgeprojekte zu erhalten.
- Eine andere Schule gibt zu Bedenken, dass die Schulstrukturdebatte im Schuljahr 2002/03 in Niedersachsen die guten Innovationsansätze des Modellversuchs überlagert.
- Die Innovationsperspektive an einer dritten Schule muss wohl ebenfalls recht nüchtern bewertet werden, da an dieser Schule Materialien, die von Universitäten zur Verfügung gestellt werden und direkt im Unterricht verwendet werden können, der eigenen Entwicklungsarbeit vorgezogen werden.

Ansonsten wird die Innovationsperspektive gar nicht oder positiv bewertet. An nicht wenigen Schulen scheint die Weiterarbeit an der Qualitätsentwicklung des Unterrichts selbstverständlich zu sein, da sich die Schulen durch Einbeziehen weiterer Schuljahrgangsstufen oder Fächer in die Innovationsarbeit weiterhin im Qualitätsentwicklungsprozess befinden:

Mit dem Ziel, in allen Fächern ein effizienteres Arbeiten und einen größeren Lernzuwachs bei den Schülerinnen und Schülern zu ermöglichen, werden schuleigene Curricula vor dem Hintergrund des Fächer verbindenden Arbeitens, der Förderung von Basiskompetenzen, der Berücksichtigung neuer Arbeitstechniken und Unterrichtsverfahren formuliert.

Z.T. wird auch die Arbeit in den schulübergreifend zusammengesetzten Arbeitsgruppen nach dem Ende des Modellversuchs fortgesetzt.

11 Einschätzung der Möglichkeiten zur regionalen Verbreitung der Programmideen

In Niedersachsen wurden in den letzten beiden Versuchsjahren in den beiden Schulsets zwei unterschiedliche Strategien der Verbreitung des Modellversuchsgedankens verfolgt:

Schulset I

Im dritten und vierten Versuchsjahr erhielten neben Fachleuten aus Hochschulen und Seminaren auch gezielt Lehrkräfte der Gymnasien des Regierungsbezirks Weser-Ems Einladungen zu Fachgesprächen, bei denen Lehrkräfte der Programmschulen Ergebnisse der Modellversuchsarbeit präsentierten.

Im fünften Versuchsjahr wurde allen Gymnasien des Regierungsbezirks Weser-Ems schriftlich das Angebot gemacht, Ergebnisse der Modellversuchsarbeit in Dienstbesprechungen des Fachbereichs C in den Schulen dargestellt zu bekommen. Lehrkräfte konnten gezielt zu bestimmten Fächern, Schuljahrgängen und Themen Wünsche äußern. Das Interesse der nicht beteiligten Gymnasien war sehr erfreulich:

80% der Gymnasien haben SINUS-Lehrkräfte als Referenten für Dienstbesprechungen an ihrer Schule angefordert.

Rückmeldungen der Schulen und Referenten bestätigen das große Interesse an dieser schul- und unterrichtsnahen Fortbildung.

Der erfolversprechende Modellversuchsansatz (Unterricht von der Basis weiterentwickeln zu lassen) muss daher in einem möglichst bundesweiten Folgeprojekt fortgesetzt werden.

Schulset II

Zu den o.a. Fachgesprächen wurden gezielt Lehrkräfte aus den Realschulen und Gesamtschulen des Regierungsbezirks Weser-Ems eingeladen.

Im fünften Versuchsjahr erhielten Vertreterinnen und Vertreter des Fachbereichs Mathematik-Naturwissenschaften aller Haupt- und Realschulen sowie Gesamtschulen Einladungen zu Dienstbesprechungen, in denen ihnen Ergebnisse der Modellversuchsarbeit präsentiert wurden. Vertreterinnen und Vertreter der Studienseminare zeigten sich dem Modellversuchsgedanken weniger aufgeschlossen als es für eine Unterstützung des Innovationsansatzes wünschenswert gewesen wäre.

Dieser Eindruck wird auch durch das geringe Interesse an SINUS-Veranstaltungen bestätigt, zu denen Vertreterinnen und Vertreter der Seminare und Hochschulen regelmäßig eingeladen wurden.

Während die Teilnehmerinnen und Teilnehmer dieser Veranstaltungen den Ergebnissen der Modellversuchsarbeit ausnahmslos großes Interesse entgegen brachten, war die Bereitschaft, diese Innovationsansätze in der eigenen Schule umzusetzen, äußerst gering. Abgesehen von diesen zentral koordinierten Veranstaltungen zur Verbreitung des Modellversuchsgedankens wurde vereinzelt Interesse von Arbeitskreisen oder der Lehrerfortbildung bekundet.

12 Einschätzung der Möglichkeiten zur Einrichtung von Qualitätsentwicklungsverfahren in anderen Fachbereichen

Das Interesse der anderen Fachbereiche an den erprobten Qualitätsentwicklungsmethoden ist unterschiedlich.

In Bezug auf den Mathematikunterricht an Gymnasien im Regierungsbezirk Weser-Ems wurden inzwischen sechs den Regierungsbezirk überdeckende Qualitätsnetzwerke eingerichtet. Deren Arbeit setzt an den Ergebnissen von SINUS an und ist der Anlage 2 näher beschrieben.

In den Modellversuchsschulen informieren SINUS-Lehrkräfte z.T. gezielt die anderen Fachbereiche, so dass es hier bereits zu einer Auseinandersetzung mit dem Innovationsgedanken gekommen ist.

Insbesondere die Fächer verbindende Vorgehensweise, die die Motivation der Schülerinnen und Schüler steigert und die eine systematische Kommunikation und Kooperation der Lehrkräfte erfordert und fördert, stößt auf größeres Interesse bei den Lehrkräften der anderen Fachbereiche. Einen wichtigen Beitrag zu dieser positiven Resonanz leisten die Befunde der internationalen Schulleistungsstudie PISA. Lehrkräfte anderer Aufgabenfelder und Fachbereiche erhoffen sich, von dem didaktisch-methodischen Repertoire der SINUS-Lehrkräfte zu profitieren.

An einer Schule gibt es bereits eine aus verschiedenen Fachbereichen zusammengesetzte Steuergruppe, die wesentliche Ergebnisse der SINUS-Arbeit und den Befunden der PISA-Studie umsetzt. So werden hier Qualitätsentwicklungsmethoden z. B. auf die Themenfelder "Leseverstehen" und "Textverständnis" bereits angewandt.

An einer anderen Schule arbeitet die Konferenz der Fachobleute und Fachbereichsleiter an einem Fächer verbindendem Schulcurriculum (unter Berücksichtigung neuer Arbeitstechniken und Unterrichtsverfahren) und vereinbart Leistungsstandards.

Z. T. haben andere Fachbereiche unabhängig von der Teilnahme am Modellversuch bereits Fächer verbindend gearbeitet. Interesse besteht aber an den im Rahmen des Modellversuchs entwickelten und erprobten Methoden der Evaluation.

Im Auftrage

Tiemann

Qualitätsnetzwerke für den Mathematikunterricht an Gymnasien im Regierungsbezirk Weser-Ems

Ein wichtiges Ziel einer zukunftsorientierten Verbesserung der Bildung ist es, die Qualität von Schule auch und gerade durch Unterricht zu sichern und weiterzuentwickeln. Mit der Diskussionsvorlage "Schulqualität in Niedersachsen -Ein Orientierungsrahmen: Qualitätsbereiche und Qualitätsmerkmale guter Schulen"¹ verfolgen die Autoren das Ziel, eine möglichst "ganzheitliche" Wahrnehmung und Reflexion von Qualität in der Schule anzuregen. Hierzu werden sechs "Qualitätsbereiche" beschrieben, die insgesamt alle Teilbereiche von Schule und ihrer Qualitätsentwicklung abdecken.

Neben einer ganzheitlich orientierten Qualitätsentwicklung von Schule muss auch, gerade am Gymnasium, eine auf Fachunterricht zielende stattfinden. Im Konzept der Steuerungsgruppe des Kultusministeriums bildet zwar der Bereich "Lernkultur und Unterricht" (Qualitätsbereich II) nur einen von sechs Qualitätsbereichen, es kommt aber aus der Sicht des Gymnasiums ihm eine besondere Bedeutung zu. Diese wird auch durch die Feststellung der Steuerungsgruppe "Das Ansehen einer Schule bei Schülerinnen und Schülern und deren Eltern - wie auch der Öffentlichkeit - wird vor allem auf den Unterricht bezogen" (S. 11) bemerkenswert hervorgehoben.

Bei der Beschreibung der zugehörigen Qualitätsmerkmale "Lehr- und Lerninhalte" und "Unterrichtsgestaltung" wird mehrfach

- die Koordination innerhalb einer und zwischen verschiedenen Schulen gefordert,
- die Bedeutung einer Weiterentwicklung fachlicher, didaktischer und methodischer Kompetenzen der Lehrkräfte unterstrichen (S. 11 - 14).

Hier setzen die Überlegungen in Bezug auf das Fach Mathematik an, die mit Hilfe der Einrichtung von Qualitätsnetzwerken für den Mathematikunterricht an Gymnasien eine erste Konkretisierung erfahren sollen.

Diese genannten Qualitätsmerkmale sind für die Weiterentwicklung des Mathematikunterrichts besonders wichtig, da auch durch den Einsatz der neuen Technologien eine starke Veränderung von fachdidaktischen und fachmethodischen Fragestellungen zu beobachten ist. In diesem Zusammenhang ist u.a. der Gefahr eines vordergründigen und nicht sachgerechten Einsatzes der neuen Medien im Mathematikunterricht nur durch einen ständigen Erfahrungsaustausch zu begegnen.

Zur Entwicklung und Einhaltung eines Qualitätskonzepts für die Unterrichtsgestaltung wird im o.a. Papier eine Weiterentwicklung fachlicher Kompetenz auch durch Kontakte außerhalb der eigenen Schule gefordert. Hierfür sind die Kooperation mit benachbarten Gymnasien mit ähnlichen fachspezifischen Problemen und deren Lösungsmöglichkeiten und die Kontakte zu engagierten Kollegen mit Erfahrungen, neuen Ideen und deutlicher Beratungskompetenz besonders sinnvoll.

Auch für die auf S. 8, unter Punkt 2 eingeforderte Vermittlung solider Fachkenntnisse und fachbezogener Kompetenzen - hier werden die mathematisch-naturwissenschaftliche Kompetenz und die Medienkompetenz der Schülerinnen und Schüler explizit benannt - sind Fortbildung und Kooperation der Fachlehrer dringend erforderlich.

Es wäre daher sinnvoll, Netzwerke einzurichten, bei denen in einer Gruppe von etwa neun Gymnasien jeweils ein Netzwerkbetreuer (Inhaber einer neu zu besetzenden Beförderungsstelle (A-14) den fachlichen Austausch initiiert und koordiniert sowie zur Beratung zur Verfügung steht. Die genauen Aufgaben der Netzwerkbetreuer sind im nachstehend aufgeführten Aufgabenkatalog zusammengestellt. Mit der Bereitstellung der A-14-Stellen für Netzwerkbetreuer würde die Bezirks-

¹ Vorgelegt von der Arbeitsgruppe „Schulqualität“ der Steuerungsgruppe „Schulprogrammentwicklung und Evaluation“, Leitung: Dr. Jens Reißmann, Referat 204 (MK), Juni 2001.

regierung Weser-Ems auch wichtige Grundgedanken der im Projekt "Qualitätsnetzwerke"² beschriebenen Qualitätsoffensive aufgreifen und am Beispiel des Faches Mathematik dem Prozess der Qualitätssicherung und Optimierung des Unterrichts eine dauerhafte, professionelle Dynamik verleihen.

Die Fachberater Mathematik sind verpflichtet, die Netzwerkbetreuer zu unterstützen und zu beraten.

(Durch diese Maßnahme wird die geforderte größere Selbständigkeit der Schule gefördert und die zentrale Steuerung tritt stärker in den Hintergrund.)

Unterrichtliche Qualitätsentwicklung und Fortbildung werden so insgesamt schulnah, fachkollegiumsbezogen sowie auch fachkollegiumsübergreifend und innovationsstrategisch effizient abgestimmt.

Die Netzwerkbetreuer nehmen nicht Aufgaben der Fachberater wahr, sie ergänzen lediglich deren Bemühungen um Fortbildung, fachlichen Austausch und Innovation.

Die Ausschreibung der Stellen sollte in Absprache mit dem zuständigen Fachdezernenten erfolgen. Bei der Besetzung der Stellen sollten insbesondere Erfahrungen in der schulinternen und regionalen Fortbildung sowie der Bereitschaft zur persönlichen Fort- und Weiterbildung ein entscheidendes Kriterium sein.

Aufgabenkatalog der Netzwerkbetreuer

- Strukturierung und Lenkung eines ständigen Erfahrungsaustausches zwischen ihnen zugewiesenen Gymnasien mit dem Ziel der Weiterentwicklung von
 - Unterrichtskultur
 - Aufgabenkultur
 - Fächerverbindung (horizontale Vernetzung)
- Fort- und Weiterbildung in fachdidaktischen und fachmethodischen Bereichen, auch z.B. für das gesamte Fachkollegium einer Schule
- Anleitung zur schulinternen Evaluation des Mathematikunterrichts, an Beispielen wie
 - Leistungsüberprüfung in Klasse 10
 - Facharbeiten
 - Betreuung und Beratung bei Abiturprüfungen als schulinternes Bilanzierungsinstrument
- Hilfestellungen bei der Umsetzung von Rahmenrichtlinien und Einheitlichen Prüfungsanforderungen
- Beratung bei der Veränderung der Schulstruktur und den Auswirkungen auf den Mathematikunterricht
- Beratung bei Durchführung und Initiierung von Wettbewerben (schulintern, regional, bezirksintern...)
- Sensibilisierung für den Problemkreis "Mathematik und andere Fächer" (Fächerverbindung/horizontale Vernetzung)
- Teilnahme an Dienstbesprechungen der Netzwerkbetreuer (unter Leitung der Bezirksregierung)
- Verpflichtung zur eigenen Fortbildung zur Erhaltung der eigenen Beratungskompetenz
- Mitwirkung bei der Erstellung und Veröffentlichung von Unterrichtsmaterialien
- Zur Wahrnehmung seiner Aufgaben steht der Netzwerkbetreuer im ständigen Kontakt mit den Fachlehrern der Gymnasien, die ihrerseits über die schulspezifische Situation berichten.

² Niedersächsisches Kultusministerium, Referat 204, 18.10.2001

**Zusammenfassende Darstellung der Arbeitsschwerpunkte der fünf Versuchsjahre
- Schulset 1 -**

Unterrichtseinheiten zu den Naturwissenschaften	Modul	Fächer	Klasse	Schule
Auge - optische Abbildungen	1, 5, 6	Biologie/Physik	8	Gymnasium Ganderkesee
		Biologie/Physik	8	Herbartgymnasium Oldenburg
		Biologie/Physik	8	Ratsgymnasium Osnabrück
		Biologie/Physik	8	Lothar-Meyer-Gymnasium Varel
		Biologie/Physik	8	Windthorst-Gymnasium Meppen
„Erste Orientierung in der Welt der Atome“ Potenzrechnung in Mathematik und Chemie	1, 6	Mathematik, Chemie	9	Windthorst-Gymnasium Meppen
		Mathematik, Chemie	9	Ratsgymnasium Osnabrück
		Mathematik, Chemie	9	Lothar-Meyer-Gymnasium Varel
Energie verbindet die Naturwissenschaften	1, 5, 6	Physik, Chemie, Biologie	8, 9	Lothar-Meyer-Gymnasium Varel
		Physik, Chemie, Biologie	8 - 10	Gymnasium Bersenbrück
Aufgabenkultur im Chemieunterricht	1, 4	Chemie (Mathematik)	10, 11	Windthorst-Gymnasium Meppen
				Lothar-Meyer-Gymnasium Varel
			11, 12	Ratsgymnasium Osnabrück
Aufgabenkultur im Biologie- und Physikunterricht	1	Biologie, Physik	9 - 11	Lothar-Meyer-Gymnasium Varel
			8	Windthorst-Gymnasium Meppen
Stromleitungsmodelle	1, 6	Physik, Chemie	9/10	Ratsgymnasium Osnabrück
Luft	6	Physik, Chemie, Biologie	9	Ratsgymnasium Osnabrück
	6	Biologie, Chemie	9	Lothar-Meyer-Gymnasium Varel
Solaranlage	1	Physik	10	Gymnasium Ganderkesee
Radioaktivität	6	Physik, Chemie, Biologie	10	Ratsgymnasium Osnabrück

Bau und Funktion von Biomembranen	6	Chemie, Biologie	11	Herbartgymnasium Oldenburg
Selbstständiges Lernen mit Langzeitaufgaben („MACH“-Aufgaben)	1, 6	Mathematik (Biologie)	7 - 10	Ratsgymnasium Osnabrück
Selbstständiges Lernen mit Langzeitaufgaben („MACH“-Aufgaben)	1, 6	Mathematik	7	Gymnasium Ganderkesee
Aufgaben mit Excel (Prozente und Zinsen)	1	Mathematik	7	Gymnasium Ganderkesee
	1	Mathematik	7	Windthorst-Gymnasium Meppen
Proportionale Zuordnungen	1, 6	Mathematik, Physik	7, 8	Gymnasium Ganderkesee
Einsatz des Geometrieprogramms Euklid	1	Mathematik	8	Herbartgymnasium Oldenburg
Visualisierung von Termstrukturen	1	Mathematik	8	Herbartgymnasium Oldenburg
Termumformungen		Mathematik	8	Gymnasium Ganderkesee
Wurzeln	1	Mathematik	9	Gymnasium Bersenbrück
Optimierung mit quadratischen Funktionen	1	Mathematik	9	Herbartgymnasium Oldenburg
Wachstumsmodelle	1, 6	Mathematik, Physik	10	Herbartgymnasium Oldenburg
		Mathematik, Biologie	10	Ratsgymnasium Osnabrück
		Mathematik, Physik	10	Gymnasium Ganderkesee
		Mathematik, Physik	10	Windthorst-Gymnasium Meppen
		Mathematik, Chemie	10	Windthorst-Gymnasium Meppen
		Mathematik, Physik, Erdkunde	10	Gymnasium Bersenbrück
Ableitungen	1, 6	Mathematik, Physik	11	Gymnasium Bersenbrück
		Mathematik	11	Gymnasium Oldenburg
		Mathematik	11	Gymnasium Ganderkesee
		Mathematik, Physik	11	Windthorst-Gymnasium Meppen
Einführung in die Integralfunktion durch Programmieren des GTR	1	Mathematik	12	Herbartgymnasium Oldenburg
		Mathematik	12	Gymnasium Ganderkesee
Stochastik	1	Mathematik	12	Ratsgymnasium Osnabrück

Vom Test des Geschmacks zur Testtheorie über die Stichprobenverteilung	1	Mathematik	13	Herbartgymnasium Oldenburg
---	---	------------	----	----------------------------

**Zusammenfassende Darstellung der Arbeitsschwerpunkte der fünf Versuchsjahre
- Schulset 2 -**

Unterrichtseinheiten zu den Naturwissenschaften	Modul	Fächer	Klasse	Schule
Lebensraum Wasser	1, 6, 11	Physik, Chemie, Biologie	8	HRS Wiefelstede
Radioaktivität	1, 6, 11	Physik, Chemie, Biologie	10	HRS Wiefelstede
Vom Licht zum Sehen	6, 11	Biologie, POhysik	8	RS Ofenerdiek
Radioaktivität in Umwelt und Technik	1, 6, 11	Physik, Chemie, Biologie	9/10	RS Ofenerdiek
Vom Licht zum Sehen	1, 6, 11	Biologie, Physik, Mathematik	8	HROS Friedensschule Lingen
Alternative Energien	1, 6, 11	Physik, Chemie, Biologie	9	RS Bad Bentheim
Radioaktivität	1, 6, 11	Physik, Chemie, Biologie	10	RS Bad Bentheim
Vom Licht zum Sehen	6, 7, 11	Physik, Biologie	7	HRS Marienschule Lingen
Bremsvorgänge im Straßenverkehr	(1), 6, 7, 11	Physik/Mathematik	10	HRS Marienschule Lingen
Von den Lichtquellen zur Lochkamera	6, 11	Physik/Biologie	7	IGS Fürstenau
Von der Lochkamera zum Auge	6, 11	Physik/Biologie	8	IGS Fürstenau
Volumen-Auftrieb	2, 6, 11	Physik/Biologie/Mathematik	6	OS Elsfleth/OS Brake
Ernährung	1, 11	Biologie	5	OS Elsfleth

Unterrichtseinheiten zur Mathematik in Verbindung mit den Naturwissenschaften	Modul	Fächer	Klasse	Schule
Variation von Aufgaben: Darstellung und Berechnung von geraden Prismen	1, 5	Mathematik	8	RS Ofenerdiek
Offene Aufgaben (Prozentrechnung)	1	Mathematik	7	HROS Friedensschule Lingen

Offene Aufgaben: Volumen- und Oberfläche eines Prismas	1	Mathematik	8	HROS Friedensschule Lingen
Offene Aufgaben (Körperberechnung)	1	Mathematik	9	HROS Friedensschule Lingen
Offene Aufgaben (Wachstum und Funktionen; Körper)	1	Mathematik	10	HROS Friedensschule Lingen
Komplexere, offene Aufgaben (Flächenberechnung)	1, (11)	Mathematik	8	HRS Marienschule Lingen
Komplexere, offene Aufgaben	1, (11)	Mathematik	9	HRS Marienschule Lingen
Komplexere, offene Aufgaben	1, (11)	Mathematik	10	HRS Marienschule Lingen
Bruchrechnung	1	Mathematik		OS Elsfleth/ OS Brake

OStR' Monika Schwarze
Tel. 02384 – 963610
Fax 02384- 963612
Email: monikaschwarze@gmx.de

Abschlussbericht: Arbeiten aus NRW

In dieser Zusammenfassung wird versucht, Gemeinsamkeiten und Unterschiede der vier NRW- Sets Arnsberg, Düsseldorf, Münster/Detmold und Köln zu beschreiben. Interessante Besonderheiten und eine detaillierte Übersicht über die erarbeiteten Materialien und die daran beteiligten Schulen lassen sich in den z.T. sehr ausführlichen Einzelberichten nachlesen.

1. Entwicklung der Teilnehmerzahl an der Schule

Welche Fachschaften in die BLK-Arbeit eingebunden wurden, hängt auch mit der Beteiligung der Kolleginnen an schulübergreifenden Arbeitsgruppen wie in den Sets Münster/Detmold (Physik, Chemie), Köln/Bonn (Naturwissenschaften) oder Düsseldorf (Mathematik und Naturwissenschaften) zusammen. An der Pilotschule des Sets Arnsberg ist z.B. die Fachgruppe Physik vollständig in die Programmarbeit eingebunden. In vielen Schulen der vier Sets wurde die Mitarbeit im Verlauf des Modellversuchs verstärkt, oft nahmen bis zu 50 % oder mehr der Kolleginnen und Kollegen teil. Weitere Kolleginnen und Kollegen wurden interessiert, vor allem Referendare erprobten entwickelte BLK-Materialien.

2. Organisation der Arbeit in der Schule / im Schulset

Der Informationsaustausch innerhalb der einzelnen Schulen erfolgt informell, in Pausen oder auch auf elektronischem Wege. Einige Schulen treffen sich regelmäßig in den im Stundenplan verankerten gemeinsamen Freistunden. Auf diesen Wegen erfolgten erste Schritte der Entwicklung und des Austausch von Materialien, Erfahrungen und Ideen. Im zweiten Schritt wurden "Produkte" auf Settagungen vorgestellt, diskutiert und dokumentiert. Daneben spielte der eingerichtete BSCW-Server als Kommunikations- und Kooperationsplattform eine wichtige Rolle wie auch das Portal Blickpunkt MatNat – zu erreichen unter www.matnat.de . Erarbeitete Materialien liegen ebenfalls auf CD und dem Bayreuther Server vor.

3. Arbeitsschwerpunkte (bearbeitete Module, eingeengte Ziele)

a) Im Fach **Mathematik** wurde zu den Modulen 1, 8, 9 und 11 gearbeitet, überwiegend set- und länderübergreifend z.T. mit fachdidaktischer Unterstützung durch Universitäten.

Insbesondere wurde in einer Arbeitsgruppe (Düsseldorf) verstärkt an Aufgabenstellungen zur Erweiterung der Aufgabenkultur gearbeitet und Materialien erstellt. Ein weiterer Arbeitsschwerpunkt /Thema ist z.B. „Funktionen im Unterricht“, zu dem Aufgaben und Unterrichtsreihen entwickelt wurden. Es wurde weiterhin untersucht, inwiefern der Einsatz von Computeralgebrasystemen in der Sekundarstufe I den Unterricht den angestrebten Zielen näher bringt.“

Das Set Münster/Detmold arbeitet zu Modul 4 und 5. In die weitere Arbeit wurden dann auch die Module 3, 8 und 9 einbezogen.

In allen 4 Sets gab es Arbeitsgruppen zu **Naturwissenschaften mit verschiedenen Arbeitsschwerpunkten:**

- a) Konzeption und Erprobung von Kurssequenzen für den Wahlpflichtbereich II mit sinnstiftenden, anwendungs- und praxisorientierten Kontexten
- b) Selbständiges/selbstreguliertes Lernen im Physikunterricht
- c) Module 2, 4 und 5
- d) Konzepte für das Fach Naturwissenschaften
- e) Fächerübergreifender und fächerverbindender Unterricht in den naturwissenschaftlichen Fächern Physik, Biologie und Chemie
- f) Tests zur Überprüfung des Basiswissens 8-10 in Biologie und Chemie

4. Zusammenfassende Darstellung der Arbeitsschwerpunkte / Ergebnisse / Produkte

Die konkrete Angabe von Themen, Ergebnissen und Produkten findet sich bei den Einzelberichten.

Die meisten erprobten Materialien (Aufgaben, Unterrichtsreihen, Konzepte) sind ausführlich dokumentiert auf dem BLK-Server abrufbar. Ein Großteil der Materialien wurden ebenfalls bereits in das Portal Blickpunkt "MatNat" eingestellt. Diverse Arbeitsgruppen haben ihre Materialien auch auf CD gespeichert oder als Handreichung für Lehrerfortbildungen leicht verfügbar. Ergebnisse zu den set- und länderübergreifenden Arbeitsschwerpunkten „Offene und handlungsorientierte Aufgaben für Unterricht und Klausur“ bzw. „Einsatz neuer Medien“ finden sich in den Abschlußberichten anderer Sets bzw. Länder oder werden noch zur Dokumentation vorbereitet.

5. Wirkungen in der Schule und im Umfeld der Schule

Mit der Teilnahme am BLK-Programm Sinus haben die meisten Schulen einen neuen inhaltlichen Schwerpunkt bekommen oder diesen sogar ausgebaut. SINUS spielt eine Rolle bei Neuanmeldungen und Bewerbungen. Schulen in verschiedenen Sets haben festgestellt, dass das SINUS-Programm die Öffnung von Schule für Vorhaben mit außerschulischen Trägern erleichtert. Der Einsatz neuer Medien im mathematisch-naturwissenschaftlichen Aufgabenfeld strahlt aus auf die Entwicklung eines Medienkonzepts für alle Fächer. Über selbständiges Arbeiten, Sicherung von Basiswissen und Arbeit am Medienkonzept hat die Weiterarbeit an SINUS an vielen Schulen Eingang ins Schulprogramm gefunden.

In den Fachkollegien ist die Diskussion über Unterricht durch die Teilnahme am Programm gefördert worden.

6. Erkenntnisse aus bereits durchgeführten Evaluationen, ggf. Hinweis auf geplante Evaluationsvorhaben

Die erarbeiteten Materialien wurden in den Schulen im Unterricht evaluiert, mit den unterrichteten Schülerinnen und Schülern und anderen Setteilnehmern diskutiert, ggf. modifiziert. Konkretere Aussagen über Leistungssteigerungen sind bisher nicht möglich. Es fällt auf, dass insbesondere in den Naturwissenschaften Experimentalpraktika bei den Schülerinnen und Schülern sehr beliebt sind.

Eine erste Evaluation zum länderübergreifenden Arbeitsgebiet „Argumentieren, Begründen, Beweisen im Mathematikunterricht“ hat mit Werkzeugen der fachdidaktischen Forschung stattgefunden.

7. Einschätzung der Programmergebnisse

In allen Sets gibt es Absprachen zu Fortführung und Ausbau begonnener Arbeiten (innerhalb einer Schule), aber auch schul-, set- und länderübergreifend.

Die beteiligten Kolleginnen und Kollegen beobachten Änderungen an ihrer Unterrichtskultur, sind sensibler oder aufgeschlossener geworden, manchmal auch unsicherer.

Die Kommunikation nach außen bedarf nicht nur des Engagements Einzelner, sondern einer geeigneten unterstützenden Organisationsstruktur (Server, Lehrerfortbildung). Dies wird insbesondere für die Fortführung von Sinus-transfer eine wichtige Rolle spielen.

8. Bewertung der Innovationsperspektiven an den Set-Schulen

Das Programm in allen Jahrgangsstufen in vielen beteiligten Schulen einen Impuls zum Überdenken des Unterrichtes in den einzelnen Fächern und den Berührungspunkten und gemeinsamen Themen zueinander gegeben. Es sind an fast allen Set-Schulen durch die Arbeit im Programm Ressourcen entstanden, die weiter genutzt und ausgebaut werden sollten.

9. Einschätzung der Möglichkeiten zur regionalen Verbreitung der Programmideen

In NRW ist – in Wechselwirkung mit dem SINUS-Modellversuch – ein innovatives Umfeld mit verschiedenen Ansätzen zur Weiterentwicklung des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts entstanden. Genannt seien hier die „I-nitiative“, die Modellversuche SelMa, SelGO (ein Modellprojekt zur nachhaltigen Förderung selbständigen Lernens in allen Fächern) oder „math-e“, ein Projekt zur Weiterentwicklung des Mathematikunterrichts durch den integrierten Einsatz Neuer Technologien. Die Vernetzung von SINUS und SelMa ist in gewisser Weise schon institutionalisiert durch eine gemeinsam durchgeführte Fortbildungstagung für Fachleiter. Die bestehenden Kontakte zwischen engagierten und kompetenten Einzelpersonen und die vorhandenen Organisationsstrukturen sind daher als gute Ausgangsposition zur weiteren Verbreitung der Programmideen zu werten.

10. Einschätzung der Möglichkeiten zur Einrichtung von Qualitätsentwicklungsverfahren in anderen Fachbereichen

Eine **Einschätzung** fällt allen Sets schwer. Für die meisten beteiligten Kolleginnen und Kollegen war es sehr hilfreich, sich mit anderen Kolleginnen und Kollegen in den eingerichteten Netzwerken austauschen zu können. Dies mag sich übertragen lassen. Die Programmarbeit hat an vielen Schulen die Entwicklung eines Medien**konzepts**, zu dem verschiedene Fächer Unterschiedliches beitragen können, ermöglicht.

Schulset Düsseldorf - NRW: detaillierter Abschlußbericht

1. Entwicklung der Teilnehmerzahl an den Schulen

An der Pilotschule ist die Fachgruppe Mathematik vollständig in die Programmarbeit eingebunden, in der Fachgruppe Biologie sind es drei von fünf Kollegen. An den anderen Schulen sind z.T. auch die gesamten Fachschaften in den Naturwissenschaften, insbesondere wenn es um die Entwicklung neuer schulinternen Lehrplänen aufgrund der Erkenntnisse aus dem SINUS-Projekt geht. Im Fach Mathematik sind es in der Regel drei bis fünf Kollegen.

2. Organisation der Arbeit in der Schule / im Schulset

Sowohl die Arbeit in der Schule als auch die im Schulset wird von folgenden Komponenten getragen: Den Fachkonferenzen bzw. Set-Taugungen. Besonders effizient war das Gespräch in Kleingruppen / zwischen Kolleginnen und Kollegen, die in ähnlichen Lerngruppen eingesetzt sind. Hier erfolgt in erster Linie die Entwicklung und der Austausch von Materialien, ebenso der von Meinungen, Erfahrungen und Ideen, danach in einem zweiten Schritt die Vorstellung / Diskussion im Set sowie die Dokumentation. Drei Arbeitsgruppen zwei davon in Naturwissenschaften mit Schwerpunkt Biologie und Chemie sowie einer in Mathematik haben zusammen Material erarbeitet, welches dann an den Schulen getestet und verbessert wurde. Erarbeitete Materialien liegen auf CD, dem Landesserver und dem Bayreuther Server vor.

3. Arbeitsschwerpunkte (bearbeitete Module, eingeeengte Ziele)

Es wurde in drei Arbeitsschwerpunkten gemeinsam gearbeitet:

1. 1. Arbeitsgruppe Naturwissenschaften:

WBS Mülheim, FMG Mönchengladbach., MEG Tönisvorst, GS Meiderich, Franz-Meyers-Gymnasium Mönchengladbach

2. 2. Arbeitsgruppe Naturwissenschaften (8 – 10):

MEG Tönisvorst, FMG Mönchengladbach, FDS Essen, Realschule Wesel, B.M.V.-Schule Essen, GS Meiderich, WBS Mülheim

3. Mathematik:

MEG Tönisvorst, FMG Mönchengladbach, B.M.V. Essen, WBS Mülheim, GS Meiderich

Es wurden folgende gemeinsame Schwerpunkte bearbeitet:

1. Arbeitsgruppe Naturwissenschaften:

Fächerübergreifender und fächerverbindender Unterricht in den naturwissenschaftlichen Fächern Physik, Biologie und Chemie wurde gemeinsam geplant und an den einzelnen

Schulen gemäß den Planungen durchgeführt. Außerdem wurden gemeinsam Tests erarbeitet, die den Kenntnisstand der Schüler vor und nach den Unterrichtseinheiten überprüfen sollen. Die Arbeiten wurden unter Mithilfe von Herrn Dr. Bänder vom IPN durchgeführt, welcher bei den Sitzungen anwesend war.

Als weiterer Schwerpunkt wurde das Thema „Chemie im Kontext“ gewählt. Auf mehreren Veranstaltungen wurden Unterrichtseinheiten geplant und dann die durchgeführten Unterrichtseinheiten zu diesem Thema vorgestellt und diskutiert.

Naturwissenschaften 8 - 10:

Ausgehend von den Überlegungen, welche Kenntnisse und Fähigkeiten die Schüler in den Fächern Biologie und Chemie am Ende der Stufe 10 haben sollen, wurden Arbeitsbögen gearbeitet, welche als Hilfen für Lehrer und Schüler zur Festigung des Wissens dienen können. Da die einzelnen Fachgebiete in den unterschiedlichen Schulformen in verschiedenen Jahren unterrichtet werden, hat sich die Arbeitsgruppe auf themen- und nicht jahrgangsbezogene Arbeitsbögen verständigt. Die Papiere wurden erprobt und überarbeitet. Ein weiterer Schwerpunkt war die Erstellung von geeignetem Unterrichtsmaterial zum Einsatz im naturwissenschaftlichen Unterricht.

Mathematik:

In der Arbeitsgruppe wurden zu verschiedenen Themengebieten gemeinsam Aufgaben erarbeitet, die ausgehend von Aufgabenstellungen, wie sie allgemein üblich sind, eine Erweiterung der Aufgabenkultur darstellen sollen. Als Anforderungen wurden erarbeitet:

Die Aufgaben sollen motivierend sein, verschiedene Themengebiete beinhalten und möglichst viele Schwierigkeitsstufen enthalten. Das letzte Ziel wurde durch die Tatsache begünstigt, dass verschiedene Schulformen beteiligt sind. Die Aufgaben wurden unterrichtlich erprobt und dann gemeinsam verändert.

Als weiteres Arbeitsgebiet arbeitete die Gruppe zum Thema „Funktionen im Unterricht“. Es wurden Aufgaben und Unterrichtseinheiten entwickelt, bei denen möglichst viele Aspekte des Funktionsbegriff und der Funktionsdarstellungen in allen Klassenstufen eingebunden werden

Es wurde weiterhin untersucht, inwiefern der Einsatz von Computeralgebrasystemen in der Sekundarstufe I den Unterricht den angestrebten Zielen näher bringt. Dazu nahm der Setkoordinator an mehreren Tagungen einer länderübergreifenden Arbeitsgruppe zum Thema „Computereinsatz im Mathematikunterricht“ teil.

Außerdem hat der Setkoordinator an den Treffen einer bundesweiten Arbeitsgruppe zum Thema „Argumentieren, Begründen, Beweisen“ teilgenommen. Die Ergebnisse der Arbeit fließen direkt in die Setarbeit ein.

4. Zusammenfassende Darstellung der Arbeitsschwerpunkte / Ergebnisse / Produkte

In allen Arbeitsgruppen wurden Materialien erarbeitet, die anderen Schulen zur Verfügung gestellt wurden.

Die Mathematikarbeitsgruppe hat eine CD und ein Heft erstellt, welche im Regierungsbezirk Düsseldorf in Fortbildungen vorgestellt werden.

5. Wirkungen in der Schule und im Umfeld der Schule

Die Diskussion in den Schulen über Unterricht ist durch die Teilnahme am Programm gefördert worden. Es haben sich Teilgruppen der Fachschaften gebildet, die sich z.T. regelmäßig z.T. unregelmäßig treffen, um über Unterricht zu sprechen. So haben z.B. die

Fachlehrer der Klassen 8 im Fach Mathematik über ein Jahr hinweg den gesamten Unterricht einschließlich der Klassenarbeiten zusammen geplant und durchgeführt. In den Fächern Biologie und Mathematik wird innerhalb der Fachschaften auf Grundlage der im Programm erarbeiteten Überlegungen und Materialien über die Vermittlung von Basiswissen diskutiert.

6. Erkenntnisse aus bereits durchgeführten Evaluationen, ggf. Hinweis auf geplante Evaluationsvorhaben

Die erarbeiteten Materialien wurden in den Schulen im Unterricht evaluiert.

7. Einschätzung der Programmergebnisse - in Bezug auf Fortführung der Innovationsansätze über die Jahrgangsstufen:

In Mathematik und Biologie und Chemie hat das Programm in allen Jahrgangsstufen in vielen beteiligten Schulen einen Impuls zum Überdenken des Unterrichtes gegeben.

8. Bewertung der Innovationsperspektiven an den Set-Schulen

Durch die Arbeit der zurückliegenden Jahre sind an fast allen Set-Schulen Ressourcen entstanden, deren Ausbau und weitere Nutzung dringend geboten erscheint.

9. Einschätzung der Möglichkeiten zur regionalen Verbreitung der Programmideen

In NRW ist – in Wechselwirkung mit dem SINUS-Modellversuch – ein innovatives Umfeld mit verschiedenen Ansätzen zur Weiterentwicklung des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts entstanden. Die bestehenden Kontakte zwischen engagierten und kompetenten Einzelpersonen und die vorhandenen Organisationsstrukturen sind daher als gute Ausgangsposition zur weiteren Verbreitung der Programmideen zu werten. Inzwischen gibt es zahlreiche Anfragen nach Darstellung der Ergebnisse des Programms.

10. Einschätzung der Möglichkeiten zur Einrichtung von Qualitätsentwicklungsverfahren in anderen Fachbereichen

Zu diesem Punkt sind zum gegenwärtigen Zeitpunkt keine Aussagen möglich.

StD' Helene Haun
Koordinatorin des Schulsets Arnsberg - NRW
Hildegardis-Schule
Klinikstr. 1
44791 Bochum
Tel. 0234 – 516070
Fax 0234 – 5160710
Email: h.haun@tmr-online.de

Schulset Arnsberg - NRW: detaillierter Abschlußbericht

1. Entwicklung der Teilnehmerzahl an der Schule

An der Pilotschule ist die Fachgruppe Physik vollständig in die Programmarbeit eingebunden, die Fachgruppen Mathematik, Chemie und Biologie sind es zu ca. 50%. Auch dort, wo noch keine aktive Beteiligung von Kolleginnen und Kollegen vorliegt oder möglich war – z.B. sind in den Modellversuchsjahren junge Kollegen neu an die Schule gekommen – sind durch Gespräche, Diskussionen und Öffentlichkeitsarbeit – z.B. über die Homepage und das Jahrbuch der Schule – innovative Impulse gesetzt worden, die in der Zukunft wirksam werden können.

2. Organisation der Arbeit in der Schule / im Schulset

Sowohl die Arbeit in der Schule als auch die im Schulset wird von 3 Komponenten getragen: Den Fachkonferenzen bzw. Set-Tagungen, der Förderung durch die Schulaufsicht und das Landesinstitut, besonders effizient aber durch das Gespräch in Kleingruppen / zwischen Kolleginnen und Kollegen, die in ähnlichen Lerngruppen eingesetzt sind. Hier erfolgt in erster Linie die Entwicklung und der Austausch von Materialien, ebenso der von Meinungen, Erfahrungen und Ideen, danach in einem zweiten Schritt die Vorstellung / Diskussion im Set sowie die Dokumentation. Erarbeitete Materialien liegen auf CD, dem Landesserver und dem Bayreuther Server vor.

3. Arbeitsschwerpunkte (bearbeitete Module, eingengte Ziele)

Im Fach **Mathematik** wird zu den Modulen 1, 8, 9 und 11 gearbeitet, überwiegend set- und länderübergreifend. Zur Förderung der Selbständigkeit und Kooperationsfähigkeit der Schülerinnen und Schüler werden verschiedene Wege eingeschlagen:

- Es werden offene und handlungsorientierte Aufgaben für **Unterricht und Klausur** entwickelt.
- Die besondere Eignung neuer Medien in diesem Kontext wird geprüft.
- Mit fachdidaktischer Unterstützung der Universität Oldenburg bzw. Augsburg (Frau Prof. Reiss) entstehen Materialien zum Thema „Verständnisvolles Lernen: Argumentieren – Begründen – Beweisen im Mathematik- und Sprachunterricht“.

In den **Naturwissenschaften** werden verschiedene **Kurssequenzen** für den **Wahlpflichtbereich II** mit sinnstiftenden, anwendungs- und praxisorientierten Kontexten entwickelt und erprobt, damit auch Modul 6 bearbeitet. Eine Fachgruppe **Physik** entwickelt „Gruppenarbeit“ und „Lernen an Stationen“ in Richtung auf größere Freiheitsgrade weiter. Schülerinnen und Schüler können so Lehrstoff auf unterschiedlichen Komplexitätsniveaus selbständig und eigenverantwortlich erarbeiten.

4. Zusammenfassende Darstellung der Arbeitsschwerpunkte / Ergebnisse / Produkte

Insgesamt 12 Produkte liegen bereits dokumentiert vor:

Schule	Thema	Zu finden auf
Fritz-Steinhoff-Gesamt-Schule Hagen	Mathematikcurriculum für Jgst. 5 und 6	BLK-Server, NRW-CD
Fritz-Steinhoff-Gesamt-Schule Hagen	Arbeiten mit Tabellenkalkulationsprogrammen zur Sicherung von Basiswissen	BLK-Server, NRW-CD
Hildegardis-Schule Bochum	Oh Schreck, eine Textaufgabe – ein Unterrichtsprojekt der Fächer M, D, Ku in Jgst. 5	BLK-Server, NRW-CD
Hildegardis-Schule Bochum in Kooperation mit dem Landesinstitut Brandenburg	Argumentieren, Begründen, Beweisen im Mathematikunterricht – Eine Unterrichtsreihe zur Behandlung von Sätzen an sich schneidenden Geraden	BSCW-Server Brandenburg
Gymnasium Hohenlimburg Hagen	Physik / Informatik, ein Kurs für den WP II der 9/10 – Nutzung der Sonnenenergie	BLK-Server, NRW-CD
Gymnasium Hohenlimburg Hagen	Chemie / Informatik, ein Kurs für den WP II der 9/10 -	NRW-CD, Blickpunkt MatNat
Gymnasium Hohenlimburg Hagen	Biologie / Technik – ein Kurs für den WP II der 9/10 -	NRW-CD
Hildegardis-Schule Bochum	Mathematik / Physik – ein Kurs für den WP II der 9/10 – Energie und Umwelt, auch in Kooperation mit einem außerschulischen Partner	Homepage der Hildegardis-Schule
Hildegardis-Schule Bochum	Biologie / Chemie, ein Kurs für den WP II der 9/10 – Die Lebensbereiche Wasser, Boden, Luft	NRW-CD, Homepage der Hildegardis-Schule
Hildegardis-Schule Bochum	Kleingruppenarbeit im Physikunterricht	BLK-Server, NRW-CD
Geschwister-Scholl-Gesamtschule Dortmund	Spiele als Lernhilfe, besonders im naturwissenschaftlichen Unterricht	BLK-Server, NRW-CD, Blickpunkt MatNat
Geschwister-Scholl-Gesamtschule Dortmund	Chemie in der Küche zur Erarbeitung chemischer Grundkenntnisse	BLK-Server, NRW-CD, Blickpunkt MatNat

Ergebnisse zu den set- und länderübergreifenden Arbeitsschwerpunkten „Offene und handlungsorientierte Aufgaben für Unterricht und Klausur“ bzw. „Einsatz neuer Medien“ finden sich in den Abschlußberichten anderer Sets (NRW3) bzw. Länder oder werden noch zur Dokumentation vorbereitet.

5. Wirkungen in der Schule und im Umfeld der Schule

Mit dem SINUS-Programm hat die Hildegardis-Schule neben dem zweisprachig deutsch-französischen Zweig mit der Möglichkeit des gleichzeitigen Erwerbs der deutschen allgemeinen Hochschulreife und des französischen Baccalauréats einen zweiten inhaltlichen Schwerpunkt bekommen, den sie deutlich artikuliert und ausbaut. Er ist auf der Schul-

Homepage dokumentiert und spielt eine Rolle bei Neuanmeldungen und Bewerbungen. Umgekehrt erwachsen aus diesem Schwerpunkt Einstellungskriterien bei sog. schulscharfen Einstellungen von Lehrkräften sowie Impulse für die Referendarausbildung. Das SINUS-Programm erleichtert die Öffnung von Schule durch Vorhaben mit außerschulischen Trägern (Beispiel Kooperation Schule / Wirtschaft). Der Einsatz neuer Medien im mathematisch-naturwissenschaftlichen Aufgabenfeld strahlt aus auf die Entwicklung eines Medienkonzepts für alle Fächer. Die bisher dabei gewonnenen Erkenntnisse haben die Schule zu einem kompetenten Gesprächspartner des Schulträgers gemacht und vermutlich dadurch dazu beigetragen, dass er die Fachraum- und Sachausstattung verbessert hat.

Die anderen Set-Schulen, die teilweise auch durch ihre Schulleiter auf den Set-Tagungen vertreten sind, beschreiben ähnliche Auswirkungen. Insbesondere gilt das für das Gymnasium Hohenlimburg, dessen Schulleiter als 1. Vorsitzender der MNU vielfältige Impulse auf die Entwicklung des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts gibt.

6. Erkenntnisse aus bereits durchgeführten Evaluationen, ggf. Hinweis auf geplante Evaluationsvorhaben

Zur „Kleingruppenarbeit im Physikunterricht“ hat es eine erste Evaluation durch Schülerbefragung gegeben, die als positiv gewertet werden muss, wenn z.B. eine Schülerin schreibt: „Jetzt weiß ich endlich, worum es geht, denn ich habe es selbst erarbeitet“.

Eine erste Evaluation zum „Argumentieren, Begründen, Beweisen im Mathematikunterricht“ hat mit Werkzeugen der fachdidaktischen Forschung stattgefunden und ist sowohl auf dem BSCW-Server als auch in der Abschlusdokumentation von Brandenburg veröffentlicht. Zusätzlich sind Erprobungen im Unterricht anderer Klassen anderer Schulen vereinbart.

7. Einschätzung der Programmergebnisse - in Bezug auf Fortführung der Innovationsansätze über die Jahrgangsstufen:

In 2 Fällen sind Arbeitsgruppen durch langfristige Erkrankung beteiligter Kollegen gestört worden, in anderen Fällen durch Versetzung an eine andere Schule oder verstärkten Einsatz in einem anderen Fach aus stundenplantechnischen Gründen. Dennoch gibt es genügend Absprachen zu Fortführung und Ausbau begonnener Arbeiten, sogar über Set- und Ländergrenzen hinweg.

- in Bezug auf eine Änderung der Unterrichtskultur:

Die beteiligten Kolleginnen und Kollegen beobachten Änderungen an ihrer Unterrichtskultur, sind sensibler oder aufgeschlossener geworden, manchmal auch unsicherer. Sie beobachten die Aktivitäten und Arbeitsergebnisse anderer Gruppen, z.B. der Gruppe „SelMa“ (Selbstlernen im Mathematikunterricht der gymnasialen Oberstufe). Der begonnene Prozeß ist noch keinesfalls abgeschlossen.

- in Bezug auf Verstärkung der Kommunikation nach außen:

Die Kommunikation nach außen bedarf nicht nur des Engagements Einzelner, sondern einer geeigneten unterstützenden Organisationsstruktur (Server, Lehrerfortbildung). Es wird als nächstes zu klären sein, wie das Geflecht aus persönlicher Vermittlung und Apparat vor dem Hintergrund finanzieller Ressourcen effektiv zu gestalten ist.

8. Bewertung der Innovationsperspektiven an den Set-Schulen

Durch die Arbeit der zurückliegenden Jahre sind an fast allen Set-Schulen Ressourcen entstanden, deren Ausbau und weitere Nutzung dringend geboten erscheint.

9. Einschätzung der Möglichkeiten zur regionalen Verbreitung der Programmideen

In NRW ist – in Wechselwirkung mit dem SINUS-Modellversuch – ein innovatives Umfeld mit verschiedenen Ansätzen zur Weiterentwicklung des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts entstanden. Genannt seien hier die „I-nitiative“, die Modellversuche SelMa, SelGO (ein Modellprojekt zur nachhaltigen Förderung selbständigen Lernens in allen Fächern) oder „math-e“, ein Projekt zur Weiterentwicklung des Mathematikunterrichts durch den integrierten Einsatz Neuer Technologien. Die Vernetzung von SINUS und SelMa ist in gewisser Weise schon institutionalisiert durch eine gemeinsam durchgeführte Fortbildungstagung für Fachleiter. Die bestehenden Kontakte zwischen engagierten und kompetenten Einzelpersonen und die vorhandenen Organisationsstrukturen sind daher als gute Ausgangsposition zur weiteren Verbreitung der Programmideen zu werten.

10. Einschätzung der Möglichkeiten zur Einrichtung von Qualitätsentwicklungsverfahren in anderen Fachbereichen

Zu diesem Punkt sind zum gegenwärtigen Zeitpunkt nur vorsichtige Aussagen möglich. Als konkretes Beispiel läßt sich mit einiger Sicherheit nur die Entwicklung eines Medienkonzepts für alle Fächer – siehe Punkt 5 – nennen.

StD' Matthias Luft
Koordinatorin des Schulsets Münster- NRW
Ratsgymnasium Münster
Email: luftmaut@muenster.de

Schulset Münster/Detmold - NRW: detaillierter Abschlußbericht

1. Entwicklung der Teilnehmerzahl an den Schulen (% Anteile der Fachgruppen)

Ratsgymnasium Münster

3 Kollegen (von 8) im Fach Mathematik , 3 Kollegen (von 6) im Fach Physik , 1 Kollege (von 2) im Fach Chemie, kein Kollege (von 5) im Fach Biologie .

Hauptschule Hilstrup

Die Arbeitsgruppe der Hauptschule Hilstrup bestand bisher aus 4 Kollegen. Durch Pensionierung und Versetzung von 3 dieser Kollegen besteht diese Arbeitsgruppe praktisch nicht mehr.

Immanuel-Kant-Gymnasium Bad Oeynhausen

1 Kollege im Fach Chemie, 1 Kollege im Fach Physik, 2 Kollegen im Fach Mathematik, kein Kollege im Fach Biologie.

Realschule Blomberg

2 Kollegen (von 2) im Fach Physik, 5 Kollegen (von 7) im Fach Mathematik Keine Kollegen in den Fächern Chemie und Biologie.

Gesamtschule Friedenstal

3 Kollegen (15%) im Fach Mathematik, 2 Kollegen (25 %) im Physik. Keine Kollegen in den Fächern Chemie und Biologie.

Anne-Frank-Gesamtschule Havixbeck

4 Kollegen für die Fächer Mathematik und Physik (20 %). Keine Kollegen in den Fächern Chemie und Biologie.

Die genannten Zahlen sind Richtwerte. Je nach Projekt arbeiten weitere Kolleginnen und Kollegen mit. Positiv fällt auf, dass die Bereitschaft zur Mitarbeit bei Referendaren sehr ausgeprägt ist.

2. Organisation der Arbeit an der Schule / im Schulset

Einige Schulen im Set veranstalten regelmäßige Treffen, die z.T. im Stundenplan verankert sind. An anderen Schulen finden diese Treffen bei Bedarf statt. Man kann für die Naturwissenschaften davon ausgehen, dass solche Treffen fast täglich in den Fachräumen bzw. in den Sammlungsräumen stattfinden . Dies geschieht schon durch das gemeinsame Planen von Experimenten und die gemeinsame Nutzung von Experimentiertischen. Die Zusammenarbeit fand statt auf Set-Tagungen und auf elektronischem Weg. Der Koordinator des Set arbeitet inzwischen als Redakteur im Portal Blickpunkt MatNat – zu erreichen unter www.matnat.de - . Die Durchführung von Set-Tagungen wurde durch einen Unfall des Koordinators im Jahr 2002 praktisch eingestellt. Sie wird wieder aufgenommen werden und hoffentlich auch in der „Zeit nach SINUS“ stattfinden.

3. Arbeitsschwerpunkte (bearbeitete Module, eingengte Ziele)

Das Set hat zu Beginn des Modelversuchs seine Arbeitsschwerpunkte auf die Module 2

(Naturwissenschaftliches Arbeiten), 4 (Sicherung von Basiswissen - Verständnisvolles Lernen auf unterschiedlichen Niveaus) und 5 (Zuwachs von Kompetenz erfahrbar machen: Kumulatives Lernen) ausgerichtet. Zunehmend gewinnt die Arbeit an deren Modulen an Bedeutung. Dabei handelt es sich insbesondere um die Module 3 (Aus Fehlern lernen), 8 (Entwicklung von Aufgaben für die Kooperation von Schülerinnen und Schülern) und 9 (Verantwortung für das eigene Lernen stärken). Stellvertretend für das gesamte Set hierzu die Darstellung des Immanuel-Kant-Gymnasiums:

Arbeitsschwerpunkte (bearbeitete Module, eingeeengte Ziele)

- a) Spezielle Relativitätstheorie im Unterricht der Sekundarstufe I
Modul 2, 8
Ziele:
Die Schülerinnen und Schüler sollen schon in der Mittelstufe die für sie interessanten Inhalte der modernen Physik kennen lernen und so Interesse für das Fach entwickeln. Einbettung mathematischer Inhalte der Mittelstufe in reale interessante Sinnzusammenhänge (Satz des Pythagoras, Wurzelgleichung, algebraische Umformungen)
- b) Einbettung der Tabellenkalkulation in den Physikunterricht der Mittel und Oberstufe
Modul: 2, 8
Ziele:
Sicherer und motivierter Umgang mit Tabellenkalkulationsprogrammen. Erschließung weiterer interessanterer und motivierender Inhalte für den Physikunterricht.
- c) „Low-cost-Experimente“ im Fach Chemie
Modul 2
Ziele:
Zusammenstellen einer mobilen Experimentiereinheit aus preiswerten medizintechnischen Geräten.
Erstellen einer Dokumentation.
Erstellen einer umfassenden Versuchssammlung
- d) Stationenlernen zum Thema Gleichungssysteme (2 Gleichungen mit 2 Unbekannten)
Gruppenpuzzle zu den Themen: „Lösen quadratischer Gleichungen“ und Quadratische Ungleichungen, Wurzelgleichungen, Bruchgleichungen und Schnittpunkten von Parabeln“ Modul 8, 9

4. Zusammenfassende Darstellung der Arbeitsschwerpunkte/ Ergebnisse/ Produkte

Immanuel-Kant-Gymnasium unter Bezug auf 3.

zu a)

Der Kurs stellt wesentliche Inhalte der speziellen Relativitätstheorie für Schülerinnen und Schüler der Mittelstufe dar. Das Curriculum ist in zwei Lerngruppen der Klasse 9 erfolgreich erprobt, davon einmal im fächerübergreifenden Klassenunterricht (Mathematik / Physik) einer recht schwierig zu motivierenden Klasse 9. Das Curriculum ist unter www.matnat.de veröffentlicht.

zu b)

Stufe 9 Differenzierung: Darstellung von Diagrammen; Durchführung schwieriger, bzw. mühsamer Berechnungen im Rahmen der Astronomie, Darstellung von Funktionen, Stufe 11: Auswertung von Messreihen, Darstellung von Bahnkurven,

Stufe 12: numerische Lösung von Differentialgleichungen und Darstellung numerische Funktionen in Anwendungsfelder der Physik (Schwingkreise etc.)

Stufe 13: Simulation: Heisenbergsche Unschärferelation: Das Excelblatt dazu ist unter www.matnat.de veröffentlicht.

zu c)

Entwickelt wurden ein Experimentierset für Schülerübungen und ein mobiler Experimentierstand bestehend aus Gerätschaften der Medizintechnik, der alle notwendigen Hilfsmittel zur Demonstration neu entwickelter und überarbeiteter Versuche enthält.

Ergänzt wird das Experimentierset durch ein Plattenstativsystem mit Magnethaltern, um in Schülerübungen variable und dennoch stabile Versuchsaufbauten zusammenstellen zu können.

Für die Elektrochemie entstand eine einfache Stativhalterung für Elektroden. Mit dieser Anordnung lassen sich fast alle Versuche zur Elektrochemie schnell und vor allem übersichtlich aufbauen.

Die Dokumentation erfolgte anhand einer CD, die neben den Gerätebeschreibungen und Bauanleitungen auch eine umfassende Versuchssammlung im html-Format enthält.

Der Inhalt ist unter www.matnat.de veröffentlicht.

Das low-cost-Konzept trägt zur Stoffminimierung, insbesondere im Umgang mit Gefahrstoffen bei. Dies führt zu einer Kostenersparnis ; zudem wird die Umsetzung der Gefahrstoffverordnung im Schulbereich stark erleichtert.

Anne-Frank-Gesamtschule Havixbeck

Da sämtliche Arbeitsvorhaben unserer BLK-Gruppe im Anschluss an die Durchführung dokumentiert wurden, ergibt sich ein adäquater Überblick unserer Arbeit anhand einer Auflistung der vorhandenen Dokumentationen (eine CD mit allen Dokumentationen liegt vor).

I. Mathematik

- a) Durchführung einer Mathematikolympiade für die Jahrgänge 5 und 6 – Zwei Durchgänge (2001/2002 und 2002/2003) liegen vor
- b) Bestandteile von Lebensmitteln – eine Unterrichtsreihe zur Prozentrechnung im 7. Jahrgang
- c) Terme und Gleichungen – eine Unterrichtsreihe zum Aufstellen und Umformen von Termen / Termgleichungen mit dem methodischen Schwerpunkt „Jigsaw-Methode“ im 7. Schuljahr
- d) Verteilung eines Lottogewinns – eine Unterrichtssequenz zu Gleichungen und Gleichungsumformungen im 8. Schuljahr
- e) Jugend und Freizeit – eine Unterrichtsreihe zur Statistik im 8. Schuljahr
- f) Lernzirkel zum „Satz des Pythagoras“ – Eine Unterrichtsreihe im 9. Schuljahr
- g) Temporisiko: Zur Diskussion um ein Tempolimit – eine Unterrichtsreihe zu linearen / quadratischen Funktionen im 11. Jahrgang
- h) Inter- und Extrapolation mittels Funktionsbestimmung durch Punktkoordinaten – eine Unterrichtsreihe zu quadratischen / ganzrationalen Funktionen im 11. Jahrgang
- i) Vermessung des Schulgeländes – ein Gemeinschaftsprojekt eines Mathematikurses und eines Vermessungsbüros im 11. Jahrgang

- j) Durchführung und Auswertung einer Umfrage – ein fächerübergreifendes Projekt (Sozialwissenschaften, Geschichte, Erdkunde, Mathematik) zur Beschreibenden Statistik im 11. Jahrgang
- k) „Die neuen Grenzen des Wachstums“ - Lektüre einer Ganzschrift zu verschiedenen Wachstumsarten (lineares, exponentielles, logarithmisches) sowie zur Exponentialfunktion (speziell: e-Funktion) und Logarithmusfunktion im 13. Jahrgang

II. Physik

- a) Phänomene der Physik – ein Projekt zum experimentellen naturwissenschaftlichen Arbeiten für Schüler/innen der Jahrgänge 5 – 10

Hauptschule Hilstrup

Wie schon erwähnt, existiert die SINUS-Arbeitsgruppe an der Hauptschule Hilstrup praktisch nicht mehr. Es liegen umfangreiche Materialien zu Stationenlernen von Herrn Helmut Möhlenkamp vor. Diese Materialien können zur Zeit noch nicht im Blickpunkt MatNat ausgestellt werden. Sie bedürfen zuvor einer Überarbeitung im Sinne der Achtung des Copyrights.

Ratsgymnasium Münster

(Auszug aus der Ausgabe 4/2000 der Zeitschrift forum schule)

"In der achten Jahrgangsstufe bietet Physiklehrer Wulf Hagedorn beispielsweise eine Unterrichtsreihe zum Thema Lichtbrechung an. In Schülerübungen wird das Abbildungsverhalten von Sammellinsen untersucht. Die anschließende Auswertung erfolgt am Computer. Die Nutzung anspruchsvoller Tabellenkalkulationssysteme zu diesem frühen Zeitpunkt hat sich als effektiv erwiesen. Im Anschluss an diese Versuchsreihe schreibt die Klasse — ein Novum in der Mittelstufe — eine kleine Facharbeit über Aufbau, Ablauf und Ergebnis des Experiments.

Am Ratsgymnasium sieht man in der Tatsache, dass den Schülerexperimenten und -praktika viel Platz eingeräumt wird, eine Ursache für die Popularität der Physikkurse. Schwierigkeiten, jedes Jahr einen Physik-Leistungskurs auf die Beine zu stellen, kennt man hier nicht.

Die Abkehr von Frontalexperiment und rein fragend-entwickelndem Unterricht ist aber nur eine Erklärung. Grundsätzlich wird am Ratsgymnasium eine "naturwissenschaftliche Kultur" gepflegt, die sich in der Summe aus vielen verschiedenen Aktivitäten zusammensetzt und über den regulären Fachunterricht hinausgeht.

In regelmäßigen Abständen stehen Projektstage auf dem Programm. Naturwissenschaftliche Themen wie die Kernenergie werden hier auch unter politischen Fragestellungen behandelt. Kursfahrten und Exkursionen zur Ölplattform Schwedeneck in der Ostsee, zum Forschungszentrum für Teilchenphysik "Desy" in Hamburg oder auch zum Fallturm der Universität Bremen sind geeignet, Schülerinnen und Schülern die Bedeutung der Naturwissenschaften in der heutigen Gesellschaft aufzuzeigen. Darüber hinaus gibt es seit dem laufenden Schuljahr in erweitertem Umfang Aktivitäten, die darauf abzielen, das Interesse und die Begabungen der Schülerinnen und Schüler im naturwissenschaftlichen Bereich zu wecken. Nach den Herbstferien konnten verschiedene Arbeitsgemeinschaften gestartet werden. "Vom Zeitgefühl zur Quarzuhr", "Kachelmanns Wetterstation" oder "Vom Flaschenzug zum Düsenantrieb" sind nur einige der Themen, die im Rahmen der AG

"Erleben, Entdecken, Experimentieren" behandelt werden. "Wir haben einfach die Lehrkräfte aus den Naturwissenschaften gefragt, ob sie bereit wären, zwei bis vier Nachmittagstermine zu übernehmen", erinnert sich die stellvertretende Schulleiterin Gabriele Jansen. Acht Kolleginnen und Kollegen erklärten sich sofort einverstanden.

Neben dieser AG wird am Ratsgymnasium auch ein schulinterner Wettbewerb mit Namen "Science-Fair" ausgelobt, der sich schon am Ricarda-Huch-Gymnasium Gelsenkirchen bewährt hat und sich an alle Schülerinnen und Schüler der 8. Jahrgangsstufe richtet. Die Aufgabe: ein selbstgestelltes Alltagsproblem untersuchen. Wie haltbar sind verschiedene Apfelsorten bei unterschiedlichen Lagerungsbedingungen? Ist meine Katze normal? Oder auch: Welcher Reiseveranstalter bietet die günstigsten Pauschalreisen an? Der kreativen Suche nach dem "geeigneten Problem" sind keine Grenzen gesetzt. "Uns kommt es in erster Linie darauf an, dass die Kinder und Jugendlichen eine eigene systematische Perspektive entwickeln. Die Beobachtungsgabe und andere kognitive Kompetenzen sollen geschult werden sowie die Fähigkeit, die Ergebnisse der eigenen Nachforschungen mündlich und schriftlich zu präsentieren", erläutert Physiklehrerin Gabriele Jansen. Im Wettbewerb lernen, die Welt mit den Augen eines Naturwissenschaftlers sehen — dies ist das Ziel. Ebenso wie in den Arbeitsgemeinschaften geht es hier weniger um das Mathematisch-Operationalisierende, sondern eher um das Anschaulich-Nachvollziehbare."

Soweit dieser Artikel aus der Zeitschrift *forum schule*. Was hat sich aber in der Zeit danach getan?

- In der Sek II ist der grafikfähige Taschenrechner flächendeckend eingeführt worden.
- Das Angebot von naturwissenschaftlichen Projektklassen geht mit dem Schuljahr 2003/2004 ins 2. Jahr. Zwei der drei Eingangsklassen am Ratsgymnasium Münster sind naturwissenschaftliche Projektklassen. Weitere Informationen dazu unter rats.muenster.org.
- Der Bereich der Low-cost-Physik wird weiter ausgebaut.
- Selbstständiges Lernen in Form von Stationenlernen/Experimentalpraktika wird zunehmend praktiziert.
- Die nächste Fahrt mit der Jahrgangsstufe 6 zum Universum nach Bremen findet im Juli 2003 statt.
- Die nächste Fahrt zur Phänomenta nach Lüdenscheid findet nach den Osterferien statt.

Realschule Blomberg

Die Realschule Blomberg arbeitet beim BLK-Modellversuch in folgenden zwei Bereichen schwerpunktmäßig:

- Verbesserung des räumlichen Vorstellungsvermögens Ausgangspunkt ist eine Wahlpflichtarbeitsgemeinschaft „Darstellende Geometrie/Technisches Zeichnen“ (Jahrgangsstufe 10), in der auf den Geometriekenntnissen der Kl. 5-8 aufgebaut wird (vgl. CD). Die Erfahrungen sind in dem Lehrplan eingebaut bzw. mit entsprechenden Hinweisen versehen. Mittels der angeschafften Modelle (Geostangen, Holzkörper als Vorlagen u.ä.) erarbeiten wir ein Konzept, um das räumliche Vorstellungsvermögen der Schülerinnen und Schüler zu fördern.
- Förderung des Interesses für naturwissenschaftliche Fächer und naturwissenschaftliches Arbeiten durch Angebot von Arbeitsgemeinschaften (hier: Solarthermie in Kl.6) In verschiedenen Vorversuchen werden die Grundlagen der Wärmelehre bearbeitet. Mit Hilfe des Kosmos-Experimentierkastens „Wärme von der Sonne“ wird der Aufbau und

die Funktionsweise eines Warmwasserkollektors experimentell erarbeitet. Speziell wird eine Mädchengruppe gefördert, die im Jahr 2001 an der Mädchenmesse (vgl. Zeitungsartikel) erfolgreich teilnahmen.

Gesamtschule Friedenstal

Materialerstellung zum **Förderkonzept** Jg. 6 Mathe (selbständiges Aufarbeiten von Defiziten mit Selbstkontrolle)

Eigenverantwortliches Arbeiten in Physikkursen Jg. 9/ 10: Veränderung von Experimentieraufträgen im Sinn von **nicht so eng gefassten Arbeitsaufträgen**; mehr Platz zum eigenständigen Auswählen und Einbringen der gelernten Methoden ;
Entwicklung von neuen Schülerexperimenten, in die mehr Selbständigkeit eingebracht wird;

Neue **Versuchsmaterialien** zur **praxisnahen** Untersuchung von Bewegungsabläufen (z.B. Fahrrad, Auto, Sprung) mit Hilfe einer Videokamera (Festgelegt im Schulcurriculum) speziell für Jahrgang 11 Physik.

Überdachte Aufgabenkultur im Fach Mathematik: Einbindung älterer Wissensanteile und Methoden in jeder Arbeit angeregt und teilweise durchgesetzt in den Mathejahrgängen; Übergreifende Fragestellungen nicht nur sporadisch, wissenschaftliches Vorgehen mit komplexeren Aufgabenstellungen auch im Mathegrundkurs teilweise durchgesetzt (bei etwa 30% der Lehrkräfte)

Stärkung des naturwissenschaftlichen Unterrichts durch Öffentlichkeitsarbeit der Schüler: Abfassung von Artikeln mit physikalischen Themen in der Schulzeitung (Jahrgang 9 und 11/12.

Einführung eines **Mathewettbewerbes** im 5.6./7.8. Schuljahr mit Preisvergabe (jeweils 4 mal im Jahr)

Anregung zur **Zusammenarbeit** mit Funkamateure, Wetterstation an der Schule und in Herford (Herr Wulff),

Einrichtung eines **Offenen Angebots** Naturwissenschaften

5. Wirkungen in der Schule und im Umfeld der Schule

Wirkungen in der Schule bestehen i.d.R. in der Einführung neuer Materialien und Methoden im Unterricht der beteiligten Fächer. Weiter werden in den beteiligten Schulen die Schulprogramme auf die SINUS - Teilnahme abgestimmt. Unterschiede an den beteiligten Schulen bestehen vor allen Dingen in der „Akzeptanzgeschwindigkeit“ . Hier nun die Anne-Frank-Gesamtschule als Beispiel für eine Schule mit einer hohen Akzeptanzgeschwindigkeit: Von Anfang an stieß die Arbeit innerhalb des BLK-Sinus-Projekts auf großes Interesse bei der Schulleitung, den Fachkolleg/innen und den Eltern. Im Anschluss an TIMMS und in der Diskussion um PISA waren innovative Ansätze gern gesehen und unsere Arbeit wurde wohlwollend begleitet. Viele der von der BLK-Gruppe (4 Personen) entwickelten Unterrichtsreihen im Fach Mathematik haben Eingang in den schulinternen Lehrplan gefunden und wurden von Kolleginnen und Kollegen gerne übernommen. Die bestehende

Teamstruktur an unserer Schule, die eine intensive Zusammenarbeit auf Jahrgangsebene garantiert, hat dabei die positiven Wirkungen sicherlich verstärkt. Regelmäßige Berichte in der Schulkonferenz, die Darstellung der BLK-Ideen in der Festschrift zum 10-jährigen Bestehen unserer Schule und vor allem ein Fernsehbeitrag des Magazins „GLOBUS“ über die BLK-Gruppe an unserer Schule haben sehr zur positiven Akzeptanz und zum großen Interesse seitens der Eltern beigetragen.

Wirkungen im Umfeld der Schulen zu beschreiben ist schwierig und kann m.E. nur subjektive Vermutungen wiedergeben. Deshalb dazu hier keine Ausführungen.

6. Erkenntnisse aus bereits durchgeführten Evaluationen, ggf. Hinweis auf geplante Evaluationsvorhaben

Immanuel-Kant-Gymnasium (vergl. 3.)

zu a)

In beiden Gruppen erfolgte ein Lernerfolgsüberprüfung durch eine Kursarbeit / Klassenarbeit. Die Inhalte konnten in beiden Fällen einem Großteil der Klasse so vermittelt werden, dass sie verstanden wurden. Eine weitere Fortführung dieser Kurseinheit ist auf jeden Fall vorgesehen. Die Lernmotivation war in beiden Fällen überdurchschnittlich (Der Name Einstein motiviert.) hoch. Die Einbettung der Inhalte in die 9. Klasse erwies sich als sinnvoll.

zu b)

Die Arbeit mit Tabellenkalkulationsprogrammen muss immer wieder in den Unterricht integriert werden, damit der Umgang sicher wird. Ein Großteil der Schülerinnen und Schüler geht zunächst motiviert an die Arbeit, manche benötigen jedoch nach einiger Zeit motivierende Unterstützung, weil die grundlegende Art der Programmierung in diesen Programmen erst verinnerlicht werden muss. Die Arbeit in einem LK Physik zur Unschärferelation war eindeutig erfolgreich. Das Arbeiten mit Tabellenkalkulationsprogrammen wird auf jeden Fall fortgesetzt.

zu c)

Eine kurs- bzw. klassenbezogene vergleichende Evaluation ist im Falle der Low-cost-Chemie kaum möglich. Dennoch kann gesagt werden, dass die Motivation durchweg im Vergleich zu früher durchgeführten Unterrichtssequenzen gestiegen ist. Dies resultiert weitgehend aus der Tatsache, dass nunmehr viele Versuche in Schülerübungen durchgeführt werden können und die Versuchsbeobachtung viel direkter erfolgen kann.

zu d)

Im Bereich des Stationenlernens haben Vergleichsgruppe und Testgruppe weitestgehend gleich abgeschnitten. Zu bemerken ist, dass schlechte Schüler bei dieser Art der Stoffvermittlung noch schlechter wurden.

Gesamtschule Friedenstal

Grundkurs Mathematik Jahrgang 10: Schüler empfanden das eigenverantwortliche Arbeiten als positiv und stärkte ihr Selbstvertrauen, führte aber nicht zu einer messbaren Verbesserung der Leistungen (im Bereich Behalten von Wissen, Umgang mit praxisnahen Aufgabenstellungen; Anwendung der erlernten Methoden) (Möglicher Grund: es fehlte die Vorerfahrung und das Training aus den früheren Jahrgängen) Evaluation im Physikkurs:

Schüler empfanden das eigenverantwortliche Arbeiten als positiv und stärkte ihr Selbstvertrauen; zu den Leistungsverbesserungen kann man nichts sagen.

Ratsgymnasium Münster

Aussagen über Leistungssteigerungen sind bisher nicht möglich. Es fällt auf, dass insbesondere in den Naturwissenschaften Experimentalpraktika bei den Schülerinnen und Schülern sehr beliebt sind. Gleiches gilt so nicht für das Stationenlernen im Fach Mathematik. Hier haben viele Schüler das Problem nicht abschätzen zu können, wann sie genug gelernt haben. Gleiches gilt auch für den Einsatz der Methode Jigsaw - Puzzle. Diese Unsicherheit führt bei vielen Schülern subjektiv zu der Wahrnehmung, „nichts gelernt zu haben“. Diese Einschätzung ist oft so verfestigt, dass selbst eine gut ausfallende Klassenarbeit an dieser Einschätzung nichts ändert.

Anne-Frank-Gesamtschule, Hauptschule Hilstrup, Realschule Blomberg

Bisher liegen keine Erfahrungen bzw. Ergebnisse einer Evaluation vor.

7. Einschätzung der Nachhaltigkeit der Programmergebnisse

Die Erfahrungen der beteiligten Schulen zeigen, dass für die meisten beteiligten Kolleginnen und Kollegen gilt, dass sie den Ideen von SINUS sehr wahrscheinlich treu bleiben werden. Die Übertragung von Methoden auf andere Jahrgangsstufen scheint nicht problematisch zu sein. Dass sich das didaktisch-methodischen Repertoire der Lehrkräfte durch die Teilnahme an SINUS erhöht, ist unstrittig. Weiter ist unstrittig, dass durch eine Änderung der Unterrichtskultur eine höher Akzeptanz der mathematisch-naturwissenschaftlichen Fächer erreicht werden kann. Eine ganz andere Frage ist, wie man neue Kolleginnen und Kollegen, insbesondere an Schulen, die nicht an SINUS teilgenommen haben, für die Ideen von SINUS gewinnen kann und somit die Nachhaltigkeit der Ideen von SINUS steigert. Die beteiligten Schulen sind sich einig, dass das nur durch konkrete Arbeit vor Ort, also in den Fachschaften der einzelnen Schulen, möglich ist. Ob bei dieser Arbeit die an SINUS beteiligten Schulen eine Leuchtturm-Funktion übernehmen können, muss in jedem Fall einzeln geprüft werden. Dabei sind die Anforderungen an diese Schulen zuvor genau zu definieren und für jede Schule auch genau zu überprüfen. Der Aspekt der **regionalen Verbreitung** ist sehr wichtig. Ein wichtiger Bestandteil dabei ist Portal Blickpunkt MatNat (www.matnat.de). Man sollte aber nicht glauben, dass dieses Portal oder auch ein anderes die regionale Verbreitung alleine schaffen kann. Eine **Einschätzung der Möglichkeiten zur Einrichtung von Qualitätsentwicklungsverfahren in anderen Fachbereichen** fällt schwer. Was für andere Fachbereiche nützlich sein könnte, ist die Einrichtung von Netzwerken wie bei SINUS. Für die meisten beteiligten Kolleginnen und Kollegen war es sehr hilfreich, sich mit anderen Kolleginnen und Kollegen austauschen zu können.

Schulset Köln - NRW: detaillierter Abschlußbericht

1. Entwicklung der Teilnehmerzahl an den Schulen

Unser Schulset startete mit 8 Schulen. Ein Gymnasium und eine Gesamtschule verließen nach 2 Jahren die Arbeit im Set. Dies war zum Teil auf die „Chemie“ der beteiligten Personen zurückzuführen, sowie auf den Unwillen, auch Probleme anderer Schulformen zu besprechen und dabei für den eigenen Unterricht Impulse zu ziehen.

Die Verkleinerung unseres Sets führte dazu, dass nach anfänglich zwei Arbeitsgruppen - eine in Mathematik, eine in Naturwissenschaften - seit dem 3. Jahr des Modellversuchs die Arbeitsgruppe Mathematik eingestellt wurde und der Schwerpunkt der Arbeit in der Naturwissenschaftsgruppe gefunden wurde.

2. Organisation der Arbeit in der Schule / im Schulset

Es fanden regelmäßige Set-Treffen statt, die sowohl ganztägig als auch mehrtägig gestaltet wurden. Dabei wurde von den Teilnehmern erarbeitetes Unterrichtsmaterial und -ideen vorgestellt und diskutiert. Des Weiteren arbeiteten einzelne Schulen des Sets an strukturellen Änderungen ihres schulinternen Curriculums, die für die entsprechende Schulform insgesamt von Interesse sind. Die Ergebnisse wurden zum Teil in den Servern des Modellprojektes veröffentlicht, zum anderen Teil intern in Form von CDs ausgetauscht und weiterbearbeitet.

3. Arbeitsschwerpunkte (bearbeitete Module, eingeengte Ziele)

Der Schwerpunkt der Arbeit sämtlicher Schulen des Sets lag auf der Erarbeitung, Verbesserung von Materialien zu fachübergreifendem Unterricht.

Im einzelnen:

Pilotschule : *Integrierte Gesamtschule Bonn-Beuel:*

Entwicklung fächerübergreifender Reihen im Rahmen des Naturwissenschaftsunterrichtes in Klasse 5-8. Dieser Unterricht wird integriert unterrichtet, d.h. strukturell wird fächerübergreifend themenzentriert unterrichtet. Hierfür wurden Reihen entwickelt, die den KollegInnen der Schule in schulinternen Fortbildungen vermittelt wurden.

Des Weiteren wurde ein vollständiges schulinternes Curriculum von Klasse 5-10 erarbeitet, das dem integrierten Unterricht in 5-8, dem fächerspezifischen Unterricht in 9 und 10 sowie den Richtlinien Rechnung trägt.

Realschule Wiehl:

Entwicklung einer fächerübergreifenden Obligatorik für den gewöhnlichen Unterricht in Physik, Chemie und Biologie an der Realschule. Erstellung einer Dokumentation und eines Aufbewahrungssystems erstellter Reihen, die es allen beteiligten KollegInnen ermöglicht, qualitativ hochwertigen fächerübergreifenden Unterricht zu halten, auch im fremden Fach. Dabei wurden Qualitätsstandards durch die Obligatorik erarbeitet (Tests).

Theodor-Heuss-Realschule Meckenheim:

Hier stand der Schwerpunkt der Arbeit auf der Zusammenarbeit lokal ansässiger Industrie mit dem Naturwissenschaftsunterricht. So lebt an dieser Schule eine Zusammenarbeit des Faches Chemie mit einer Firma für Schrumpfschläuche, die SchülerInnen schon während ihrer Schulzeit einen Einblick und auch Aussichten auf die Berufswelt in dieser Firma ermöglicht. In der T.H.Realschule wurde des Weiteren im Unterricht an Sequenzen zum Stationenlernen zur Sicherung von Basiswissen im Physikunterricht gearbeitet, sowie Unterrichtsreihen aus dem Gebiet Astronomie vorgestellt.

Hauptschule Mechernich:

Der Schwerpunkt lag hier in der Hauptschule an der Erarbeitung und Präsentation von naturwissenschaftlichen Erkenntnissen mittels neuer Medien wie Hypertexte und animierter Präsentationen. Dabei wurde gezeigt, wie sich diese Medien methodisch in den Unterricht einer Hauptschule integrieren lassen.

Käthe-Kollwitz-Gymnasium Wesseling:

An dieser Schule wurde im Rahmen von naturwissenschaftlichen Klassen intensiv an Reihen und Stunden zu fächerübergreifendem naturwissenschaftlichen Unterricht gearbeitet. Dabei stand die Förderung von Wettbewerbs-Teilnahme begabter SchülerInnen im Mittelpunkt.

Gesamtschule Troisdorf:

Arbeit an fachübergreifendem Unterricht; Projektunterricht im Fach Naturwissenschaften (Planetengarten)

4. Zusammenfassende Darstellung der Arbeitsschwerpunkte / Ergebnisse / Produkte

In allen Arbeitsgruppen wurden Materialien erarbeitet, die schulintern breit verwendet wurden und von anderen Schulen angefordert werden können. Einige wichtige Ergebnisse sind auf den Servern des Modellprojektes niedergelegt.

5. Wirkungen in der Schule und im Umfeld der Schule

In sämtlichen beteiligten Schulen waren zu Beginn Einzelpersonen am Modellprojekt beteiligt. Inzwischen hat sich an der Mehrzahl der Schulen eine Eigendynamik entwickelt, in deren Rahmen Ideen aus dem Projekt bis in Strukturänderungen des Curriculums Einzug hielten und auf diese Weise gesamte Fachkonferenzen direkt oder indirekt am Modell teilnehmen.

6. Erkenntnisse aus bereits durchgeführten Evaluationen, ggf. Hinweis auf geplante Evaluationsvorhaben

Die erarbeiteten Materialien wurden in den Schulen im Unterricht getestet und eigenevaluert. In der Diskussion mit den anderen Teilnehmern des Projektes fand laufende Verbesserung des erarbeiteten statt.

7. Einschätzung der Programmergebnisse - in Bezug auf Fortführung der Innovationsansätze über die Jahrgangsstufen:

Die Mitarbeit am Projekt hat neben der fachlichen Arbeit und dem sich daraus für die beteiligten ergebenden Profit für ihren Unterricht Interesse an den Problemen anderer Schulen, Schulformen erweckt. Es fand sehr offene Diskussion statt.

8. Bewertung der Innovationsperspektiven an den Set-Schulen

Durch die Arbeit der zurückliegenden Jahre sind an fast allen Set-Schulen Ressourcen entstanden, deren Ausbau und weitere Nutzung dringend geboten erscheint.

9. Einschätzung der Möglichkeiten zur regionalen Verbreitung der Programmideen

keine

10. Einschätzung der Möglichkeiten zur Einrichtung von Qualitätsentwicklungsverfahren in anderen Fachbereichen

Zu diesem Punkt sind zum gegenwärtigen Zeitpunkt keine Aussagen möglich.



Ferdinand Weber
Landeskoordinator

Mainz, 30.03.2003

Am Muckenberg 1, 55129 Mainz
ferdinand.weber@main-rheiner.de

BLK-Programm "Steigerung der Effizienz des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts (SINUS)"

Abschlussbericht Rheinland-Pfalz

Gliederung

(Die Gliederung des Berichts entspricht der Vorgabe des Programmträgers vom Juli 2002.)

1. Entwicklung der Teilnehmerzahl
2. Organisation der Arbeit
3. Arbeitsschwerpunkte
4. Zusammenfassende Darstellung der Erfahrungen und Ergebnisse
5. Wirkungen in der Schule und im Umfeld der Schule
6. Erkenntnisse aus bereits durchgeführten Evaluationen
7. Einschätzung der Nachhaltigkeit der Programmergebnisse
8. Bewertung der Innovationsperspektiven an den Setschulen
9. Einschätzung der Möglichkeiten zur regionalen Verbreitung der Programmideen
10. Einschätzung der Möglichkeiten zur Einrichtung von Qualitätsentwicklungsverfahren in anderen Fachbereichen

1. Entwicklung der Teilnehmerzahl

In jeder Schule bildete sich eine SINUS-Kerngruppe. Die Anzahl der Lehrkräfte, die kontinuierlich zu dieser Kerngruppe gehörten, ist in der 2. Spalte aufgeführt. In einigen Schulen wuchs diese Gruppe im Lauf der Jahre, in anderen blieb sie konstant. Die Entlastungsstunden wurden unter den Lehrkräften der Kerngruppe aufgeteilt.

Schule	Anzahl der Lehrkräfte in Kerngruppe	Anteil der insgesamt beteiligten Lehrkräfte				
		98/99	99/00	00/01	01/02	02/03
Gymnasium Nieder-Olm (Pilotschule)	5 – 8	26%	47%	52%	79%	89%
Hohenstaufengymnasium Kaiserslautern	4	36%	55%	67%	64%	71%
Integrierte Gesamtschule Mainz-Bretzenheim	3	15%	43%	43%	57%	60%
Friedrich-Magnus-Schwerd-Gymnasium Speyer	3	18%	36%	50%	42%	42%
Cusanus-Gymnasium Wittlich	3 - 8	27%	45%	75%	75%	75%
Eleonoren-Gymnasium Worms	3 - 5	45%	55%	58%	75%	67%
Johann-Amos-Comenius-Realschule Trier (Pilotschule)	3	50%	78%	89%	89%	89%
Realschule Eisenberg	4	36%	36%	50%	58%	60%
Robert-Schuman-Schule Frankenthal	3	86%	90%	86%	78%	86%
Regionale Schule Untermosel Koblenz-Gondorf	3 - 5	33%	56%	60%	70%	80%
Clemens-Brentano-Realschule Koblenz	4	50%	50%	71%	71%	71%
Fritz-Straßmann-Realschule Mainz-Hechtsheim	4 – 5		75%	63%	67%	67%

2. Organisation der Arbeit

Die Arbeit an den Schulen

An allen Schulen bildete sich eine SINUS-Kerngruppe, deren personelle Zusammensetzung während der fünf Jahre relativ konstant war. Die Lehrkräfte in dieser Kerngruppe entwickelten für ihre eigenen Klassen Unterrichtsmodelle und -materialien, reflektierten neue methodische Wege, erprobten die Konzepte in ihrem Unterricht und modifizierten sie in Nachbereitungen auf Grund der gewonnenen Erfahrungen.

Schritt für Schritt gingen von dieser Kerngruppe immer mehr Impulse in die Fachschaft aus. Die eigenen Materialien wurden zur Verfügung gestellt und kommentiert, Erfahrungen wurden weitergegeben. So wuchs der Kreis der interessierten Kolleginnen und Kollegen von Jahr zu Jahr bis zu einer für die jeweilige Schule erreichbaren Sättigungsgrenze. Die Lehrkräfte, die für eine Mitarbeit aufgeschlossen werden konnten, ließen sich behutsam aber nachhaltig anhand der vorgelegten Beispiele auf veränderte Methoden in ihrem Unterricht ein und griffen neue Ideen auf. Viele konnten aber wegen außergewöhnlich starker zeitlicher Belastung oder weil sie auch in andere Projekten eingebunden waren, bei SINUS nicht in der ersten Reihe mitarbeiten.

Neben den Kerngruppen bildeten sich an drei Schulen auch relativ spontan jahrgangsbezogene Arbeitsgruppen.

Arbeitssitzungen der Kerngruppen fanden in allen Schulen regelmäßig statt. In 5 Schulen war es möglich, im Stundenplan dafür wöchentlich eine gemeinsame Freistunde zu blocken. Dort fanden die Sitzungen wöchentlich statt. Wo es nicht möglich war, eine gemeinsame Freistunde einzurichten, trafen sich die Kerngruppen nachmittags, in der Regel 14-täglich.

Von fast allen Schulen wird berichtet, dass sich auch Lehrkräfte, die nicht zur Kerngruppe gehörten, in gemeinsamen Freistunden oder nach Unterrichtsschluss zu klassenstufen- oder projektbezogenen Gruppensitzungen trafen. Für diese Sitzungen gab es keinen festen zeitliche Rhythmus. Die Gruppen trafen sich je nach Bedarf.

Alle Schulen berichten übereinstimmend, dass die SINUS-Arbeit von der Schulleitung großzügig unterstützt wurde und dass die Eltern sehr positiv auf die SINUS-Aktivitäten reagierten.

Gemeinsame Arbeitstagen und Fortbildungskurse der Schulsets

Regelmäßig zweimal in jedem Schuljahr fanden zweitägige Arbeitstagen mit allen Schulen aus beiden Schulsets statt. Die Themen und Termine dieser Tagungen sind den jährlichen Sachberichten zum BLK-Programm SINUS in Rheinland-Pfalz zu entnehmen.

Hinzu kamen eintägige Sitzungen aller Schulkoordinatoren und thematisch orientierte Fortbildungsveranstaltungen für interessierte Lehrerinnen und Lehrer der Versuchsschulen. Häufigkeit und Inhalte der Veranstaltungen sind ebenfalls in den Jahresberichten aufgeführt.

Der Erfahrungs- und Materialaustausch zwischen den Versuchsschulen wurde ausdrücklich als gewinnbringend und zielführend eingeschätzt.

3. Arbeitsschwerpunkte

Von den in der Expertise zum BLK-Programm SINUS vorgeschlagenen elf Modulen wurden in Rheinland-Pfalz drei inhaltlich eng zusammenhängende bearbeitet:

Modul 1: Weiterentwicklung der Aufgabenkultur

Modul 5: Zuwachs an Kompetenz erfahrbar machen: Kumulatives Lernen

Modul 10: Prüfen: Erfassen und Rückmelden von Kompetenzzuwachs.

Die Qualitätsverbesserung des Unterrichts konzentrierte sich dabei auf das Fach Mathematik.

Zur Umsetzung der Module wurden die Zielsetzungen in zwei Arbeitsschwerpunkten konkretisiert:

1. Öffnen von Aufgaben

Bei der Erarbeitung von neuem Stoff wurden Aufgabentypen und Problemstellungen zu Grunde gelegt, die unterschiedliche Zugangsweisen und Lösungswege ermöglichen und erschließen. In den Übungsphasen ergänzten abwechslungsreiche Anwendungsaufgaben in variierenden Kontexten und Strukturen das bloße Training von Routineaufgaben.

Die Weiterentwicklung der Aufgabenkultur beschränkte sich aber nicht auf das Ersetzen von bisherigen Aufgaben mit engen kleinschrittigen Fragen durch eine neue offene Art der Aufgabenstellung. Vielmehr wurde durch die andersartigen Aufgaben vor allem eine Veränderung des Unterrichtsskripts bewirkt. An die Stelle

eines lehrerzentrierten, eng auf Ergebnisse ausgerichteten Unterrichts trat mehr und mehr ein schüleraktives, selbstreguliertes Lernen.

2. Sichern von Grundwissen und –fertigkeiten

Durch regelmäßige wiederholende Übungen wurde ein Grundbestand an Wissen und Kompetenzen dauerhaft gesichert. Die Wiederholung zurückliegender Inhalte wurde systematisch und kontinuierlich in die Erarbeitung, Konsolidierung und Übung neuen Stoffs integriert. Dadurch konnte zurückliegender Unterrichtsstoff mit den jeweils neuen Inhalten verknüpft werden.

Darüber hinaus wurden die Schülerinnen und Schüler angeregt und unterstützt, individuelle Lücken und Defizite im Wissen selbstständig festzustellen und in eigener Verantwortung durch geeignete Maßnahmen aufzuarbeiten.

Jede der Versuchsschulen entschied sich zu Beginn des Modellversuchs für einen der beiden Arbeitsschwerpunkte. In der zweiten Hälfte der Laufzeit wurden aber in allen Schulen die Grenzen zwischen den Arbeitsschwerpunkten immer durchlässiger. Das heißt, dass in Klassen, in denen offenere Aufgaben und Projekte im Mittelpunkt standen, zusätzlich Maßnahmen zur Sicherung von Grundwissen und –fertigkeiten durchgeführt wurden und dass umgekehrt den Schülerinnen und Schülern in Schulen, die sich der Wiederholung und Festigung von Grundkenntnissen widmeten, offenere Aufgaben zur selbstständigen Bearbeitung vorgelegt wurden.

Innerhalb des gewählten Arbeitsschwerpunkts setzte jede Versuchsschule noch einmal einen eigenen besonderen Akzent, "SINUS-Profil" der Schule genannt:

Schule	SINUS-Profil
Gymnasium Nieder-Olm	<p>Entwickeln und Erproben von Projekten, die in eine Unterrichtseinheit eingebettet sind, für die Einführung bzw. Erarbeitung eines Lehrplanthemas mit offenen Arbeitsaufträgen, auch in Bezug auf die Lösungswege</p> <p>Einfachere, offene Aufgaben zu ganz verschiedenen Unterrichtssituationen und –themen, die in den laufenden Unterricht situativ eingestreut und von den Schülerinnen und Schülern selbstständig bearbeitet werden</p>

Schule	Sinus-Profil
Hohenstaufen-Gymnasium Kaiserslautern	<p>Entwickeln und Erproben von Unterrichtseinheiten für die Erarbeitung oder/und Übung eines Lehrplanthemas, unter besonderer Betonung von Einzel- und Gruppenarbeit, mit offenen Arbeitsaufträgen für die Schülerinnen und Schüler</p> <p>Gestaltung umfangreicherer Projekte, auch an außerschulischen Lernorten und in Kooperation mit außerschulischen Partnern</p>
Integrierte Gesamtschule Mainz-Bretzenheim	<p>Erstellung und Einsatz von Karteikarten mit nach Schwierigkeit und Komplexität gestuften Aufgaben für die Klassen 7-10 aus dem Bereich des Grundwissens und der Grundfertigkeiten zur selbstständigen Bearbeitung durch die Schülerinnen und Schüler (Sichern von Grundwissen)</p> <p>Entwicklung und Einsatz von Materialien zum selbstständigen und eigenverantwortlichen Aufarbeiten von Lücken durch die Schülerinnen und Schüler</p>
Friedrich-Magnus-Schwerd-Gymnasium Speyer	<p>Aufbrechen einer engen Unterrichtsführung in der Einführungsphase in ein neues Stoffgebiet durch Aufträge auf Arbeitsblättern zur selbstständigen Erarbeitung der Inhalte durch die Schülerinnen und Schüler</p> <p>Anwendungsorientierte Aufgaben zum Üben und Vertiefen</p>
Cusanus-Gymnasium Wittlich	<p>Sicherung von Grundwissen in allen Klassenstufen durch regelmäßige Übungen oder Blockübungen mit Aufgaben aus dem Bereich des Grundwissens</p> <p>Anregungen zum selbstständigen, eigenverantwortlichen Aufarbeiten von Lücken durch die Schülerinnen und Schüler dabei: Erprobung unterschiedlicher Medien; Beobachtung des Schülerverhaltens und Einfordern von Rückmeldungen (Lernprotokolle)</p>

Schule	SINUS-Profil
Eleonoren-Gymnasium Worms	<p>Erstellung und regelmäßiger Einsatz von Aufgabensets aus dem Bereich des Grundwissens und der Grundfertigkeiten für "Tägliche Übungen".</p> <p>Erprobung der Langzeitwirkung von "Täglichen Übungen" unter verschiedenen Bedingungen</p> <p>Vertiefung des Verstehens von Mathematik im Zusammenhang mit dem Sichern von Grundkenntnissen, z.B. durch "pfiffige" Aufgaben</p>
Johann-Amos-Comenius-Realschule Trier	<p>Unterrichtlicher Einsatz von Aufgaben mit stärkerem (aktuellem) Anwendungsbezug und offenen Fragestellungen in der Übungsphase einer Lerneinheit</p> <p>Unterrichtseinheiten für die Erarbeitung eines Stoffgebiets mit offenen Arbeitsaufträgen für die Schülerinnen und Schüler</p> <p>Förderung des entdeckenden selbstständigen Lernens durch das Arbeiten der Schülerinnen und Schüler am Computer</p>
Realschule Eisenberg	<p>Zusammenstellung, Entwicklung und Einsatz von Unterrichtsmaterialien (z.B. für Lernzirkel, zum Arbeiten am Computer) mit gestaffelten Hilfen, um selbstorganisiertes Üben der Schülerinnen und Schüler in Einzel- oder Gruppenarbeit zu ermöglichen</p> <p>Anleiten der Schülerinnen und Schüler zur Reflexion und Dokumentation ihres eigenen Tuns (z.B. durch "Lerntagebuch", "kommentierte Laufzettel")</p> <p>Vernetzung der SINUS-Aktivitäten mit dem Methodentraining nach Klippert</p>
Robert-Schuman-Schule Frankenthal	<p>Konsequenter Ausbau der "regelmäßigen Wiederholungen": Erstellung und Einsatz von Arbeitsblättern mit Aufgaben aus dem Bereich des Grundwissens zur selbstständigen Bearbeitung und Lösungskontrolle durch die Schülerinnen und Schüler</p> <p>Erstellen und Einsatz von "Informationsblättern" zum selbstständigen Aufarbeiten von Lücken durch die Schülerinnen und Schüler</p>

Schule	SINUS-Profil
Regionale Schule Untermosel Koblenz-Gondorf	<p>Entwicklung und Einsatz von vielseitigen interessanten motivierenden Unterrichtsmaterialien für Übungs- und Festigungsphasen (Lernzirkel, Stationenlernen,...), um lehrerzentrierten Unterricht durch neue Unterrichtsformen zu verändern und dadurch selbstständiges Lernen zu fördern</p> <p>Erprobung von offenen Unterrichtsmaterialien zur Leistungsdifferenzierung</p>
Clemens-Brentano-Realschule Koblenz	<p>Zusammenstellung, Entwicklung und Einsatz von Unterrichtsmaterialien, insbesondere von Arbeitsblättern, um eintönige, starre Übungsphasen aufzubrechen durch selbstorganisiertes Üben der Schülerinnen und Schüler mit vielseitigen, anwendungsorientierten, offenen Aufgabenstellungen</p> <p>Wiederholung von Grundwissen und -fertigkeiten in sinnstiftenden Kontexten</p>
Fritz-Straßmann-Realschule Mainz-Hechtsheim	<p>Erstellung und regelmäßiger Einsatz von "Aufgabenstreifen" aus dem Bereich des Grundwissens</p> <p>Erprobung, inwieweit bestimmte Übungs- und Wiederholungsschulbücher zum selbstständigen Aufarbeiten von Lücken geeignet sind</p> <p>Erprobung offener Aufgaben- und Problemstellungen, die thematisch in den laufenden Unterricht integriert werden</p>

4. Zusammenfassende Darstellung der Erfahrungen und Ergebnisse

Vorbemerkung: Um Wiederholungen zu vermeiden, wurden die Erfahrungen und Ergebnisse, die als Grundlage für eine "Einschätzung der Nachhaltigkeit" dienen, im Abschnitt 7 aufgeführt.

Alle Schulen berichten ausnahmslos von Fortschritten und Erfolgen in den Versuchsklassen bei der Weiterentwicklung des Mathematikunterrichts. Die Entscheidung am Anfang des Modellversuchs, ausgehend von Modul 1 ("Weiterentwicklung der Aufgabenkultur") schrittweise die Unterrichtskultur und die praktizierten Unterrichtsskripts zu verändern, hat sich als absolut richtig und erfolgsträchtig erwiesen.

An allen Schulen wurden von den Lehrerinnen und Lehrern zahlreiche neue Ideen entwickelt, Arbeitsmaterialien erstellt, Lerneinheiten konzipiert, Projekte ins Leben gerufen. Was sich für eine Weitergabe eignete, wurde und wird an den Schulen zusammengestellt und mit Kommentaren versehen. Die Ergebnisse sind oder werden auf den Homepages der Schulen, dem Bildungsserver Rheinland-Pfalz und dem BLK-Server Bayreuth zur Verfügung gestellt. Eine Auswahl von Materialien, die sich für die SINUS-Dissemination in Rheinland-Pfalz in besonderer Weise eignen, wird zur Zeit bearbeitet.

Die gewonnenen Erfahrungen und Ergebnisse werden im Folgenden nach Arbeitsschwerpunkten getrennt beschrieben.

Erfahrungen und Ergebnisse zum Arbeitsschwerpunkt "Öffnen von Aufgaben"

Den Zielen dieses Arbeitsschwerpunkts entsprechend wurden von den Schulen nach und nach in allen Klassenstufen der Sekundarstufe I Aufgabensequenzen, Unterrichtseinheiten und Projekte entwickelt und erprobt. Immer selbstverständlicher wurde dabei beachtet, dass es nicht nur um ein Ersetzen herkömmlicher Aufgaben durch neue oder veränderte Aufgaben geht, sondern dass sich auch die Unterrichtsmethoden ändern und dadurch Aufgabe und Rolle der Lehrerin bzw. des Lehrers neu reflektiert werden müssen.

Die Fachgruppen wählten aus den Lehrplänen der jeweiligen Klassenstufe ihnen geeignet erscheinende Themen aus. Bei der Entwicklung neuerer Aufgabenstellungen griffen die Arbeitsgruppen auf einschlägige Literatur (Schulbücher, Fachliteratur), auf Beispiele aus anderen Versuchsschulen in Rheinland-Pfalz und auf den BLK-Server

zurück, um Anregungen zu erhalten, vorhandene Aufgaben zu variieren, zu ergänzen, zu erweitern oder um Ideen für ganz neue eigene Aufgaben zu sammeln. In regelmäßigen Schulgruppensitzungen wurden solche Ideen, Anregungen und Entwürfe ausgetauscht, diskutiert, modifiziert und dadurch verbessert. Die Ergebnisse der Erprobung wurden in den Sitzungen gründlich analysiert, die Unterrichtsentwürfe anschließend überarbeitet. Die Vorlagen wurden dann an andere Kolleginnen und Kollegen weitergegeben als Anregung, diese selbst zu erproben oder sich mit der herkömmlichen Aufgabenlandschaft kritisch auseinander zu setzen.

Es hat sich als wenig effektiv erwiesen, wenn Lehrerinnen und Lehrer Aufgaben, die von anderer Seite vorgegeben sind, unreflektiert im Unterricht einsetzen. Die Entwicklung neuer Aufgaben bzw. die Auseinandersetzung der Lehrkraft mit vorgegebenen Aufgaben einerseits und ihr Einsatz im Unterricht andererseits müssen eine Einheit bilden.

Die Teilnahme am BLK-Programm hat auch dazu geführt, dass der Computer häufiger und vielseitiger im Mathematikunterricht zum explorativen Lernen eingesetzt wird. Viele Lehrerinnen und Lehrer berichten, dass ihr Mathematikunterricht auch durch aktuelle Bezüge interessanter und abwechslungsreicher geworden ist.

Die Schülerinnen und Schüler zeigten sich zunehmend aufgeschlossen für die veränderte Arbeitsweise: weniger kleinschrittige enge Führung des Unterrichtsgesprächs, weniger zielstrebiges Zusteuern auf fachliche Ergebnisse. Sie begrüßten ausdrücklich, dass sie durch die neuen Aufgabenstellungen und die neuen Unterrichtsmethoden selbstständig und kreativ arbeiten konnten. Viele Schulen berichten, dass die Schülerinnen und Schüler im Laufe der Zeit immer mutiger an offene Fragestellungen herangingen.

Es wurde den Schülerinnen und Schülern aber auch sehr schnell bewusst, dass sie beim Bearbeiten solcher offener Aufgaben nur dann zu vernünftigen Ansätzen und Lösungen kommen, wenn sie über einen Bestand an mathematischen Grundkenntnissen und -fertigkeiten sicher verfügen. Der Wunsch, Grundwissen durch Übungen zu sichern, kam nicht selten von den Schülerinnen und Schülern.

In der zweiten Hälfte des Modellversuchs wurden die Klassenarbeiten in den Versuchsklassen durch mindestens eine Aufgabe angereichert, die eine Anwendung in nichtgeübtem Kontext darstellte und/oder verschiedene Lösungsmöglichkeiten zuließ. Der Kompetenzzuwachs der Schülerinnen und Schüler wurde so für die Unterrichtenden wie für die Lernenden erfahrbar gemacht (Module 5 und 10).

Erfahrungen und Ergebnisse zum Arbeitsschwerpunkt "Sichern von Grundwissen und Grundfertigkeiten"

Die Schulen mit diesem Arbeitsschwerpunkt hatten sich zum Untersuchungsziel gesetzt zu erproben, wie regelmäßige, konsequent durchgeführte Wiederholungen gestaltet werden sollen, um einen Grundbestand an Kenntnissen und Fertigkeiten bei den Schülerinnen und Schülern dauerhaft zu festigen, gleichzeitig aber auch die Einsicht in den Zusammenhang zwischen Grundwissen und Anwendungen zu stärken. In jeder dieser Schulen wurden die Aufgaben und Erfahrungen in der Arbeitsgruppe diskutiert, Aufgabenvorschläge systematisch verbessert. Aufgabensammlungen, die sich als geeignet erwiesen, wurden mit einem methodischen Kommentar versehen und zur Erprobung an andere Kolleginnen und Kollegen und an andere Versuchsschulen, nicht nur in Rheinland-Pfalz, gegeben. Durch die Zusammenarbeit von Schulen, die verschiedenen Sets angehörten, konnten schulartspezifische Bedingungen herausgearbeitet werden.

Wiederholungs- und Auffrischungsübungen wurden durch eine geeignete Mischung der Aufgaben so gestaltet, dass sie neben einem Sichern von Wissen und Fertigkeiten auch einen Beitrag leisten zu motiviertem eigenverantwortetem selbstorganisiertem Lernen, zu vertieftem Verstehen von Mathematik und zu flexiblem Denken.

Um Eintönigkeit zu vermeiden, variierten die Schulen die Art und Weise und die Organisationsformen dieser Wiederholungen; z.B.:

- Kurzwiederholungen, die möglichst in jeder Unterrichtsstunde durchgeführt wurden, in der Regel am Anfang der Stunde lagen und in den meisten Fällen einen Zeitraum von 5 bis 7 Minuten umfassten.
- Wiederholungen in offeneren Unterrichtsformen, z.B. im Rahmen von "Lernen an Stationen". Für diese Phasen wurde ein Pool von Wiederholungsaufgaben aus verschiedenen Stoffgebieten, mit unterschiedlichem Schwierigkeitsgrad und der Möglichkeit der Selbstkontrolle zusammengestellt, z.B. Karteikästen, Aufgabenblätter. Aus den Aufgabenangeboten wählten die Schülerinnen und Schüler selbst Übungen aus und lösten diese Aufgaben. Je mehr die Selbstverantwortung der Schülerinnen und Schüler für ihren Lernfortschritt wuchs, desto freier durften und sollten sie die Auswahl der Aufgaben selbst bestimmen.

Sehr intensiv genutzt wurde die Möglichkeit, durch das erarbeitete und bereitgestellte Material Vertretungsstunden effektiver zu gestalten und ihnen eine deutlich bessere Qualität zu geben.

- Bei Schülerinnen und Schülern mit einer relativ hohen Eigenverantwortung wurden die Wiederholungsübungen auch als zusätzliche Hausaufgaben oder als Ferienaufgaben angeboten.

In Klassen, in denen die Schülerinnen und Schüler "Lernprotokolle" erstellten und/oder spezielle Übungshefte führten, wurde beobachtet, dass Lücken im Grundwissen, aber auch persönliche Schwächen, wie mangelnde Lernbereitschaft und Konzentrationsprobleme, von den Schülerinnen und Schülern bewusster wahrgenommen und gezielter angegangen wurden.

Von allen Schulen wird übereinstimmend berichtet, dass Übungen zum Sichern von Grundwissen nur dann Erfolge zeitigen, wenn sie konsequent geplant und regelmäßig durchgeführt werden. Ist dies der Fall, so treten nachweisbar beim Lösen komplexerer Aufgaben deutlich weniger Probleme auf; die Erarbeitung neuer Inhalte kann offener gestaltet werden und verläuft eleganter und flüssiger, weil sie nicht durch Lücken im Grundwissen ständig unterbrochen und gebremst wird. Dies ist *ein* Beispiel dafür, wie der Zuwachs an Kompetenz erfahrbar wurde (Modul 5).

Seit dem Schuljahr 2000/2001 wird ein besonderes Augenmerk auf die Frage gelegt, wie größere Lücken in früher behandeltem Stoff, die sich in den regelmäßigen Übungen zeigen, von den Schülerinnen und Schülern *selbstständig und eigenverantwortlich* aufgearbeitet werden können. Einige Schulen setzten Hefte und Bücher, die von Verlagen angeboten werden, ein oder griffen auf entsprechende Kapitel im eingeführten Lehrbuch zurück. Das vorgelegte Material wurde modifiziert und den jeweiligen Bedürfnissen angepasst. Andere Schulen entwickelten eigene Nachholsequenzen, die sie den Schülerinnen und Schülern auf Arbeitsblättern oder Karteikarten angeboten haben. An mehreren Schulen wurde auch kommerzielle Übungssoftware zum selbstständigen Aufarbeiten von Lücken eingesetzt.

Die Schülerinnen und Schüler sollten und wollten in regelmäßigen Tests aus dem Bereich der mathematischen Grundkompetenzen und durch entsprechende Aufgaben in den Klassenarbeiten Rückmeldungen erhalten, ob und in welchem Umfang ein Kompetenzzuwachs erfolgte (Modul 10).

5. Wirkungen in der Schule und im Umfeld der Schule

Übereinstimmend berichten alle Versuchsschulen, dass sich während der fünf Jahre des Modellversuchs die Zusammenarbeit in der Fachschaft Mathematik erheblich verbessert hat. Ausdrücklich werden genannt: Erfahrungsaustausch über Unterricht, gemeinsame Unterrichtsvorbereitungen, Parallelarbeiten, Materialaustausch.

Motivation und Engagement der am BLK-Programm unmittelbar beteiligten Lehrerinnen und Lehrer waren durchgehend sehr groß. Viele investierten ein hohes Maß an Zeit und Arbeitskraft für das Gelingen des Vorhabens.

Bei den meisten der nicht unmittelbar am BLK-Programm beteiligten Fachlehrkräfte wurde die Einsicht, dass sich der Mathematikunterricht verändern muss, fest im Bewusstsein verankert. Daraus resultierte eine offene Bereitschaft zur Mitarbeit. Allerdings ist an allen Schulen bei einzelnen Lehrerinnen und Lehrern auch am Ende des Modellversuchs eine wohlwollend-abwartende Zurückhaltung gegenüber jeglicher Veränderung festzustellen.

Die Schülerinnen und Schüler in den Versuchsklassen zeigten zunehmend Interesse an neueren Formen des Unterrichts in Mathematik und haben hierzu eine durchweg positive Einstellung gewonnen. Regelmäßige Wiederholungen wurden als notwendig und hilfreich empfunden und deshalb von den Schülerinnen und Schülern sehr begrüßt, bisweilen sogar eingefordert.

An einigen Schulen wurde beobachtet, dass das Interesse der Schülerinnen und Schüler an freiwilligen Arbeitsgemeinschaften und an Wettbewerben in Mathematik durch SINUS deutlich gestiegen ist.

Über die Veränderung der Unterrichtskultur in den Versuchsklassen ist in den Abschnitten 4 (Erfahrungen und Ergebnisse), 6 (Erkenntnisse aus Evaluationen) und 7 (Nachhaltigkeit der Programmergebnisse) berichtet.

Die Schulleitungen aller am BLK-Programm beteiligten Schulen, die verschiedenen Instanzen der Schulaufsicht und die pädagogischen Service-Einrichtungen des Landes unterstützen die Arbeit der Lehrkräfte an den Versuchsschulen und der Landeskoordinatoren in vollem Umfang. An vielen Versuchsschulen waren die Schulleiter selbst direkt in den Modellversuch eingebunden.

Die Eltern der Programmschulen begrüßten die SINUS-Aktivitäten und unterstützten die Lehrerinnen und Lehrer. Besonders positiv wurden die Bemühungen aufgenommen, Grundwissen dauerhaft zu sichern. Auf der Grundlage der Ergebnisse der Übungen konnten Eltern gezielter beraten werden.

In der zweiten Hälfte der Laufzeit des Modellversuchs wurden in allen Versuchsschulen andere Fachschaften auf die Aktivitäten in Mathematik aufmerksam. Dies führte dazu, dass sich jetzt immer mehr Kolleginnen und Kollegen anderer Fächer bei ihrer Unterrichtsplanung und -gestaltung an den Modulen des BLK-Programms SINUS orientieren. Genannt werden von den Versuchsschulen vorrangig die naturwissenschaftlichen Fächer, dann aber auch Englisch, Deutsch, das Wahlpflichtfach Französisch. Da die Notwendigkeit, Grundwissen zu sichern, von den meisten Lehrkräften anerkannt wird, liegt es nahe, die Methoden der Mathematikkolleginnen und -kollegen zu prüfen und ggf. für das eigene Fach zu modifizieren.

6. Erkenntnisse aus Evaluationen

Angeregt durch einen Vortrag des Projektleiters Prof. Prenzel auf einer Landestagung Rheinland-Pfalz und durch einen Katalog von Maßnahmen zur Evaluation an den Schulen, der von den Landeskoordinatoren von Rheinland-Pfalz in Zusammenarbeit mit den Lehrkräften an den Versuchsschulen erstellt wurde, führten die beteiligten Lehrerinnen und Lehrer an ihren Schulen nach eigenen Entscheidungen formative Evaluationen durch. Genannt werden in den Berichten der Schulen vor allem:

- Befragungen und Beobachtungen der Schülerinnen und Schüler, Arbeits- und Lernprotokolle, Lerntagebücher, informelle Tests, Parallelarbeiten, Berichte von ehemaligen Schülerinnen und Schülern einige Zeit nach deren Schulentlassung.
- schriftliche Umfragen bei den Lehrkräften, regelmäßige Protokolle des eigenen Unterrichts, auch gegenseitige Hospitationen.

Die Erkenntnisse, die aus diesen Evaluationen gezogen wurden, sind – so berichten die Schulkoordinator(inn)en – stark bezogen auf die Situationen der jeweiligen Schule bzw. Lehrkraft. Durchgehend wird aber bestätigt und an Beispielen belegt, dass die dabei gewonnenen Erkenntnisse eine unmittelbare Rückwirkung auf die nachfolgenden Planungen, den Unterricht und die Zusammenarbeit der Kolleginnen und Kollegen hatten.

Die im Folgenden dargestellten *allgemeinen* Erkenntnisse aus den schulbezogenen Evaluationen decken sich mit den Ergebnissen einer Befragung der Lehrkräfte auf der letzten Landestagung in Rheinland-Pfalz im Februar 2003 (vgl. auch die Abschnitte 4 und 7):

- Die Arbeitshaltung der Schülerinnen und Schüler hat sich deutlich von einer konsumorientierten Einstellung zu mehr Selbstständigkeit und Bereitschaft, mathematische Probleme unvoreingenommen anzugehen, verändert.
- Es besteht von Seiten der Schülerinnen und Schüler eine große Akzeptanz des eigenständigen Arbeitens und der Maßnahmen zur Sicherung von Grundwissen.
- Offenere Arbeitsformen und selbstreguliertes Lernen fallen leistungsstärkeren Schülerinnen und Schülern deutlich leichter als den Leistungsschwächeren.
- Die Einstellung zum Fach Mathematik bei den Schülerinnen und Schülern hat sich deutlich verbessert.
- Für viele der unmittelbar an SINUS beteiligten Lehrkräfte ist eine Kooperation nicht mehr wegzudenken.
- Die Lehrerinnen und Lehrer setzen die mit einer Weiterentwicklung der Aufgabekultur verbundene Veränderung der Unterrichtskultur konsequent um.

Eine Untersuchung verdient im Zusammenhang mit Evaluationen noch Erwähnung: Es wurde die Frage gestellt, ob es sinnvoller ist, bei den regelmäßigen Wiederholungen zum Sichern von Grundwissen in den Übungen immer Aufgaben aus verschiedenen Themenbereichen der Schulmathematik zu mischen oder ob der Erfolg dauerhafter und tiefgreifender ist, wenn über einen bestimmten Zeitraum nur *ein* Thema (z.B. Prozentrechnung) ausschließlich intensiv wiederholt und anschließend ein anderes Thema gründlich gefestigt wird. In Parallelklassen wurden über einen längeren Zeitraum hinweg entsprechende Untersuchungen durchgeführt. Die Auswertung der Evaluation ist noch nicht abgeschlossen.

7. Einschätzung der Nachhaltigkeit der Programmergebnisse

Nachhaltigkeit in Bezug auf die Fortführung der Innovationsansätze

Die Lehrkräfte an den Versuchsschulen gehen davon aus, dass die Innovationsansätze über das Ende des Modellversuchs hinaus fortgesetzt werden. Sie begründen ihre Erwartung damit, dass

- die an den Schulen entwickelten Ideen und Materialien allen Mathematiklehrkräften bekannt sind und zur Erprobung, zur Modifizierung und Verbesserung und zum Einsatz im Unterricht zur Verfügung stehen.
- die meisten Kolleginnen und Kollegen eine Weiterentwicklung des Mathematikunterrichts auch nach Abschluss des Modellversuchs für unbedingt notwendig ansehen.
- an den Schulen bereits Verabredungen, teilweise sogar Konferenzbeschlüsse, bestehen, wie die Weiterarbeit im Sinn von SINUS organisiert werden soll.

Beispiele:

- * Bereits jetzt ist für jede Jahrgangsstufe eine Lehrerin bzw. ein Lehrer benannt, der die Koordinierung und die Verantwortung dafür übernimmt, dass die Absprachen eingehalten werden.
- * Die Verzahnung der SINUS-Aktivitäten mit anderen Projekten an der Schule (z.B. Methodentraining nach Klippert) oder mit dem fachübergreifenden Schulprofil hat sich als auch für die Zukunft tragfähig erwiesen.
- * Für das Schuljahr 2003/2004 fest geplante schulinterne Fortbildungen an den Versuchsschulen werden so gestaltet, dass sie auf den in SINUS gewonnenen Erfahrungen und Ergebnissen aufbauen.

Die Fortführung der Innovationsansätze an den SINUS-Schulen wird in Rheinland-Pfalz auch dadurch gesichert, dass die Versuchsschulen diese Fortführung als Beitrag zu dem vom Bildungsministerium Rheinland-Pfalz von *allen* Schulen des Landes ab dem Schuljahr 2003/2004 geforderten "Qualitätsprogramm" mit verbindlichen Vorgaben und Verpflichtungen einbringen werden.

Nachhaltigkeit in Bezug auf die Weiterentwicklung des didaktisch-methodischen Repertoires der Lehrkräfte

Durch die Teilnahme am Modellversuch hat sich die didaktisch-methodische Kompetenz der Lehrkräfte spürbar erweitert.

Es ist zur Selbstverständlichkeit geworden, dass bei der Erarbeitung von neuem Stoff Aufgabentypen und Problemstellungen zu Grunde gelegt werden, die unterschiedliche Zugangsweisen und Lösungswege ermöglichen und erschließen. In den Übungsphasen ergänzen abwechslungsreiche Anwendungsaufgaben in variierenden Kontexten und Strukturen das bloße Training von Routineaufgaben. Durch die andersartigen Aufgaben wurde bei den Lehrkräften eine Veränderung des Unterrichtsskripts bewirkt. An die Stelle eines lehrerzentrierten, eng auf Ergebnisse ausgerichteten Unterrichts tritt jetzt mehr und mehr ein schüleraktives, selbstreguliertes Lernen.

Ebenfalls zur Selbstverständlichkeit ist es für die im Modellversuch engagierten Lehrerinnen und Lehrer geworden, zum Sichern von Grundwissen und -fertigkeiten die Wiederholung zurückliegender Inhalte regelmäßig, systematisch und kontinuierlich in die Erarbeitung, Konsolidierung und Übung neuen Stoffs zu integrieren und dadurch zurückliegenden Unterrichtsstoff mit den jeweils neuen Inhalten zu verknüpfen.

Die Lehrerinnen und Lehrer sagen von sich, dass sie sich im Unterricht immer mehr zurücknehmen, weil die Schülerinnen und Schüler in der Lage und bereit sind, verstärkt eigenständig zu arbeiten und dass sich durch die Teilnahme an SINUS ihre Methodenvielfalt deutlich vergrößert habe. Sie verstehen sich zunehmend als Berater und Koordinatoren von Lernprozessen. Sie lassen den Lerngruppen mehr Zeit, Lösungsideen zu entwickeln und vorzustellen und unterstützen die Entwicklung von Fähigkeiten der Präsentation und Verbalisierung. Das Verhalten der Schülerinnen und Schüler, die nicht mehr nach jedem Beitrag eine sofortige Rückmeldung der Lehrkraft erwarten, bestärkt sie in dieser Lehrerrolle.

Das gewandelte Rollenverständnis der Lehrerinnen und Lehrer der Versuchsklassen durchdringt auch deren Unterricht in anderen Klassen, in anderen Klassenstufen und darüber hinaus in den von ihnen unterrichteten nicht-mathematischen Fächern.

Nachhaltigkeit in Bezug auf die Einstellung der Schülerinnen und Schüler zum Mathematikunterricht und zum Fach Mathematik

Die Beobachtungen und Befragungen an den Schulen bestätigen, dass sich die Einstellung der Schülerinnen und Schüler zum Mathematikunterricht schrittweise zum Positiven verändert hat. Sie beschäftigen sich zunehmend selbstständiger mit offenen Fragestellungen und gehen selbstbewusster mögliche Lösungen an. Sie verzagen seltener, wenn sie nicht sofort einen möglichen Lösungsweg entdecken, arbeiten beharrlicher, ausdauernder und konzentrierter und rufen nicht immer gleich nach dem Lehrer/der Lehrerin. Sie begrüßen den Wechsel von Arbeits- und Sozialformen. Sie zeigen mehr Eigenverantwortung für den eigenen Lernzuwachs, indem sie häufiger nachfragen und dazu beitragen, dass Erlerntes dauerhaft zur Verfügung steht.

In Versuchsklassen sind auch Ansätze dafür erkennbar, dass sich bei den Schülerinnen und Schülern eine Steigerung der Akzeptanz des Fachs Mathematik vollzieht. Folgende Anzeichen deuten darauf hin:

- An einigen Schulen wurde beobachtet, dass das Interesse der Schülerinnen und Schüler an freiwilligen Arbeitsgemeinschaften und an Wettbewerben in Mathematik durch SINUS deutlich gestiegen ist.
- Eine größere Zahl von Schülerinnen und Schüler gibt an, den Beitrag der Mathematik zur Bewältigung von Problemen aus der Umwelt jetzt bewusster zu erkennen.
- Leistungsstärkere Schülerinnen und Schüler betonen, dass ihnen das Fach Mathematik jetzt noch mehr Freude bereitet als früher.

Um aus dem Wahlverhalten der Schülerinnen und Schüler bei Schullaufbahntscheidungen auf eine Akzeptanzsteigerung zu schließen, ist es noch zu früh. Es liegen noch zu wenige gesicherte Ergebnisse vor.

Nachhaltigkeit in Bezug auf eine Änderung der Unterrichtskultur

Nach den vorangehenden Ausführungen kann zusammenfassend festgehalten werden, dass durch das BLK-Programm SINUS in den Programmschulen von Rheinland-Pfalz eine Änderung der Unterrichtskultur im Fach Mathematik erfolgreich auf den Weg gebracht wurde. Die Aktivitäten zur Steigerung der Effizienz des Unterrichts haben Wurzeln geschlagen, werden weiter gepflegt und greifen auf andere Fächer und Schulen über.

8. Bewertung der Innovationsperspektiven an den Setschulen (zusammenfassende Sicht der Punkte 5 bis 7)

Die in den Punkten 5. bis 7. dargelegten Erfahrungen, Erkenntnisse und Ergebnisse und die beschriebenen Maßnahmen zur Weiterentwicklung der Innovationsansätze in der Zukunft geben begründeten Anlass zu der Hoffnung, dass durch SINUS ein Prozess angestoßen wurde, der die Veränderung und Verbesserung der Unterrichtskultur weiter konsolidiert und als Innovationsimpuls auf weitere Bereiche und Fachschaften und andere Schulen ausstrahlt. Diese optimistische Einschätzung wird auch nicht durch die Erfahrung getrübt, dass gute Fortschritte und Erfolge in einer Fachschaft bzw. in einer Schule bisweilen sehr personenabhängig sind.

9. Einschätzung der Möglichkeiten zur regionalen Verbreitung der Programmideen

Die Pilotschulen und einige weitere Setschulen haben seit etwa zwei Jahren Kontakte zu Schulen ihrer Region. Folgende Aktivitäten wurden von verschiedenen Schulkoordinatoren genannt:

- Erfahrungen und Materialien aus der eigenen Schule wurden und werden zur Anregung an die betreffenden Schulen weitergegeben.
- Die SINUS-Arbeit wurde auf Schulleitertagungen Fachdienstbesprechungen vorgestellt.
- Kolleginnen und Kollegen der interessierten Schulen wurden zu Hospitationen an die Versuchsschule eingeladen.
- Einige Schulen in unmittelbarer Umgebung konnten in die SINUS-Arbeit an der Versuchsschule integriert werden.

Es lässt sich im Augenblick noch nicht endgültig beurteilen, in welchem Umfang diese Aktivitäten zu einer künftigen regionalen Verbreitung der Programmideen beitragen.

Von Anfang des BLK-Programms SINUS an wurde für interessierte Lehrerinnen und Lehrer, die nicht an einer Versuchsschule unterrichteten, das Modell des "2. Rings" aufgebaut:

- Das Institut für Lehrerfort- und -weiterbildung in Mainz (ILF) bot halbjährlich überregional Kurse an, in denen von Lehrkräften an den Versuchsschulen und von den Landeskoordinatoren die Ideen und Ziele des BLK-Programms vorgestellt und An-

regungen für eine Veränderung des Mathematikunterrichts im Sinn des BLK-Programms gegeben wurden. Um schon auf den Kursen die angestrebte Kooperation an den Schulen zu initiieren, wurde darauf hingewirkt, dass von jeder Schule mindestens zwei Fachkräfte teilnehmen.

- Das Pädagogische Zentrum Bad Kreuznach (PZ) begleitete und betreute anschließend alle Lehrerinnen und Lehrer, die einmal an einem solchen Kurs teilgenommen hatten und Unterstützung bei der Umsetzung der in den Kursen vermittelten Anregungen wünschten. Für regional benachbarte Schulen richtete das PZ auf Wunsch Arbeitsgemeinschaften ein, in denen ein Erfahrungsaustausch und gemeinsame Unterrichtsplanungen stattfinden.

Auf diese Weise sind die Programmideen von SINUS in über 100 Schulen von Rheinland-Pfalz getragen worden. Rückmeldungen auf zwei Fragebogenaktionen, die gemeinsam von PZ und ILF durchgeführt wurden, ergaben, dass in etwa der Hälfte der Schulen die Saat aufgegangen ist. In fast 80% der Schulen, die rückgemeldet haben, wurden die Anregungen und erarbeiteten Materialien der Tagung im Unterricht umgesetzt und die kollegiale Kooperation in der Fachschaft durch die Teilnehmerinnen und Teilnehmer der Tagung angeregt bzw. intensiviert.

Das Modell "2. Ring" wird nun die Grundlage für die künftige SINUS-Dissemination in Rheinland-Pfalz sein.

Die größte Chance für die Verbreitung der Programmideen von SINUS liegt in dem SINUS-Disseminationskonzept von Rheinland-Pfalz. Unter der Mitwirkung von ehemaligen SINUS-Schulen als Referenzschulen und von speziell für das Qualitätsmanagement in Rheinland-Pfalz ausgebildeten Fach-Moderatorinnen und -Moderatoren werden interessierte Schulen zu einer Weiterentwicklung des Mathematikunterrichts im Sinn von SINUS angeregt und bei der Umsetzung begleitet und unterstützt. Die Teilnahme wurde landesweit ausgeschrieben. Um die Erfahrungen und Ergebnisse des BLK-Programms möglichst reibungsfrei an die Schulen weitergeben zu können, werden auch im Disseminationskonzept die gleichen SINUS-Module im Mittelpunkt stehen und die gleichen Arbeitsschwerpunkte "Öffnen von Aufgaben" und "Sichern von Grundwissen" angeboten, die in Rheinland-Pfalz schon bei der Umsetzung des BLK-Programms tragend waren.

10. Einschätzung der Möglichkeiten zur Einrichtung von Qualitätsentwicklungsverfahren in anderen Fachbereichen

Es ist schwer einzuschätzen, inwieweit Qualitätsentwicklungsverfahren in anderen Fachbereichen von SINUS angeregt, angestoßen und getragen werden. An allen Schulen des Landes ist das Bewusstsein erwacht, dass im Rahmen der Schulentwicklung auch eine Qualitätsentwicklung in Gang kommen muss und dass dies nicht auf das Fach Mathematik beschränkt bleiben darf. So wurden in Rheinland-Pfalz in den letzten Jahren eine Reihe von Initiativen zur Qualitätsverbesserung gestartet.

Wenn diese Initiativen auch nicht alle in SINUS wurzeln, so darf doch der Einfluss des Modellversuchs nach den Beobachtungen der letzten Jahre nicht zu gering veranschlagt werden. In der zweiten Hälfte der Laufzeit des Modellversuchs wurden, so berichten die Schulkoordinatoren, in allen Versuchsschulen andere Fachschaften zunehmend auf die Aktivitäten in Mathematik aufmerksam. Dies führte dazu, dass sich jetzt immer mehr Kolleginnen und Kollegen anderer Fächer bei ihrer Unterrichtsplanung und -gestaltung an den Modulen des BLK-Programms SINUS orientieren. Genannt werden von den Versuchsschulen vorrangig die naturwissenschaftlichen Fächer, dann aber auch Englisch, Deutsch und das Wahlpflichtfach Französisch.

In den anderen Fachschaften wird die Notwendigkeit, das jeweilige Grundwissen zu sichern, als immer dringender erkannt. Die im Fach Mathematik im Rahmen von SINUS entwickelten und erprobten Möglichkeiten dienen vielfach als Vorlage. In den Fachkonferenzen werden die Methoden der Mathematikkolleginnen und -kollegen diskutiert und ggf. für das eigene Fach modifiziert.

Ab dem Schuljahr 2003/2004 muss jede Schule in Rheinland-Pfalz ein "Qualitätsprogramm" entwickeln und vereinbaren. Dies ist verbindlich vom Bildungsministerium vorgeschrieben. Planung, Zielvorstellungen, Vorhaben und Arbeitsprogramm mit Zeitplan für zwei Jahre müssen schriftlich vorgelegt werden. Ausdrücklich wird darauf hingewiesen, dass Ergebnisse von Modellversuchen, wie z.B. SINUS, genutzt werden sollen. Auf diesem Weg werden andere Fachbereiche auf den Modellversuch SINUS aufmerksam und binden möglicherweise die Erfahrungen der Versuchsschulen in ihre Überlegungen und Entscheidungen zur Qualitätsentwicklung an ihrer Schule bzw. in ihrem Fachbereich ein.

Es gibt also in Rheinland-Pfalz eine Reihe erfolgversprechender Ansätze, die die berechnete Vermutung nahelegen, dass vom BLK-Programm "Steigerung der Effizienz des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts" so starke Impulse ausgehen, dass ein Transfer der Programmideen nicht nur auf die Mathematik und die Naturwissenschaften an anderen Schulen, sondern auch auf nicht-mathematisch-naturwissenschaftliche Fachbereiche erfolgt.

BLK-Programm SINUS - Freistaat Sachsen

Abschlussbericht

Berichtersteller:

Herr Dr. Heinrich - Netzwerkkoordinator Gymnasium (Set 1)
 Herr Dr. Liebau - Netzwerkkoordinator Mittelschule (Set 2)
 Herr Wagner - Projektleiter in Sachsen

Beteiligung im Fach: Mathematik

Bearbeitete Module: 1 und 4 im Set 1; 4 und 10 im Set 2

Laufzeit: 01.08.1998 - 31.03.2003

Berichterstattung: 28.03.2003

Inhaltsverzeichnis

<u>1</u>	<u>Einschätzung des programmspezifischen Innovationsansatzes</u>	4
<u>2</u>	<u>Einordnung der Innovationsarbeit</u>	5
<u>3</u>	<u>Arbeitsschwerpunkte</u>	6
<u>4</u>	<u>Entwicklung der Teilnehmerzahl an den Schulen</u>	8
<u>5</u>	<u>Organisation der Arbeit in den Schulsets</u>	9
<u>6</u>	<u>Zusammenfassende Darstellung der Arbeitsschwerpunkte / Ergebnisse / Produkte</u>	10
<u>7</u>	<u>Wirkungen in den Schulen und im Umfeld der Schulen</u>	15
<u>8</u>	<u>Erkenntnisse aus bereits durchgeführten Evaluationen</u>	18
<u>9</u>	<u>Einschätzung der Nachhaltigkeit der Programmergebnisse</u>	19
<u>10</u>	<u>Bewertung der Innovationsperspektiven an den Setschulen</u>	22
<u>11</u>	<u>Einschätzung der Möglichkeiten zur regionalen Umsetzung der Programmideen</u>	23
<u>12</u>	<u>Einschätzung der Möglichkeiten zur Einrichtung von Qualitätsentwicklungsverfahren in anderen Fachbereichen</u>	24

Beteiligte Gymnasien (GY) im Set 1:

Pilotschule	Pestalozzi-GY Dresden Pestalozziplatz 22 01127 Dresden Netzwerkkoordinator Herr Dr. Heinrich
Netzwerkschule 1	Wilhelm-Ostwald-Schule (GY) Leipzig Willi-Bredel-Str. 15 04279 Leipzig Schulkoordinatorin Frau Krüger
Netzwerkschule 2	Geschwister-Scholl-GY Löbau Pestalozzistr. 21 02708 Löbau Schulkoordinator Herr Schneider
Netzwerkschule 3	F.-Schleiermacher-GY Niesky Bahnhofstr. 2 02906 Niesky Schulkoordinatorin Frau Schurz
Netzwerkschule 4	G.-Leibniz-GY Chemnitz Irkutsker Str. 127 - 129 09119 Chemnitz Schulkoordinator Herr Weigert
Netzwerkschule 5	J.-Kepler-GY Chemnitz Hans-Ziegler-Str. 6 09127 Chemnitz Schulkoordinator Herr Hauschild

Beteiligte Mittelschulen (MS) im Set 2:

Pilotschule	75. Schule (MS) Leipzig J.-Schmidtchen-Weg 8 04157 Leipzig Netzwerkkoordinator Herr Dr. Liebau
Netzwerkschule 1	46. MS Dresden Leubnitzer Str. 14 01069 Dresden Schulkoordinator Herr Meyer
Netzwerkschule 2	MS „Geschwister Scholl“ Liebertwolkwitz Schulstr. 2 04445 Liebertwolkwitz Schulkoordinatorin Frau Wappler
Netzwerkschule 3	MS Neukirchen Hauptstr. 56 09221 Neukirchen Schulkoordinatorin Frau Porazik
Netzwerkschule 4	MS Sehmatal Karlsbader Str. 68 09465 Sehma-Sehmatal Schulkoordinator Herr Grund
Netzwerkschule 5	Marie-Curie-MS Dohna Burgstr. 15 01809 Dohna Schulkoordinator Herr Schubert

1 Einschätzung des programmspezifischen Innovationsansatzes

Die Expertise als Ausgangspunkt der Programmarbeit steckte einen Rahmen ab, der genügend **Freiräume** für die inhaltliche Ausgestaltung durch die beteiligten Lehrer enthielt. Die Begleitung der Untersuchung von Seiten des Programmträgers durch Schaffung von Möglichkeiten der gezielten Fortbildung, der persönlichen und elektronischen Kommunikation, der Bereitstellung von Materialien sowie der finanziellen Absicherung war der Anlage des Programms angemessen.

Da keine fertigen Muster zu erproben waren, sondern die **Innovationen von den Schulen** ausgehen sollten, förderte dieses Vorgehen die Kooperation und Kommunikation zwischen den beteiligten Lehrkräften. Nicht zuletzt wirkte die Arbeit der in das Programm involvierten Fachkonferenzen motivierend und innovationsfördernd auf andere Fachbereiche der Schulen.

Die **Organisationsstruktur** in Schulsets förderte und erzwang die Kooperation der Lehrkräfte über den Rahmen der eigenen Schule hinaus.

Die Anlage der Untersuchung erlaubte die Berücksichtigung unterschiedlicher Ausgangssituationen und lokaler Bedingungen. Aus dem programmspezifischen Innovationsansatz wurden folgende weiterführende **Schwerpunkte für die Qualitätsentwicklung** auf Schulebene abgeleitet:

- Analyse der Stärken und Schwächen der eigenen Arbeit sowie des Leistungsniveaus unserer Schüler
- Professionalisierung des Lehrerhandelns
- Unterstützung der Prozesse der inneren Schulreform durch die Arbeit der Fachkonferenz Mathematik

Der **Ansatz des BLK-Programms hat sich bewährt** und war geeignet, unsere Intentionen von Mathematikunterricht in hohem Maße umzusetzen sowie der Qualitätsentwicklung an den Schulen positive Impulse zu verleihen.

2 Einordnung der Innovationsarbeit

Das Sächsische Staatsministerium für Kultus (SMK) stimmte dem für die Bundesrepublik neuen Ansatz des BLK-Programms SINUS zu, auf der Grundlage einer Expertise zu Problemfeldern des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts in Deutschland die Qualitätsentwicklung von der Basis aus zu gestalten. Es legte die **Grundrichtung für die sächsische Untersuchung** fest, die charakterisiert werden kann durch die

- Einschränkung auf das Fach Mathematik
- Konzentration auf jeweils zwei Module

Das Set Gymnasien bearbeitete die Module 1 (**Weiterentwicklung der Aufgabekultur im mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterricht**) und 4 (**Sicherung von Basiswissen – verständnisvolles Lernen auf unterschiedlichen Niveaus**), während sich das Set 2 auf die Module 4 und 10 (**Prüfen: Erfassen und Rückmelden von Kompetenzzuwachs**) konzentrierte. Im Arbeitsprozess wurden Querverbindungen zu anderen Modulen hergestellt.

Bei der Wahl der Module wurde u. a. berücksichtigt, dass an **sächsischen Gymnasien ab Klasse 8 grafikfähige Taschenrechner** (GTR) durch jeden Schüler verwendet werden. Diese Tatsache stellt neue Anforderungen an das Arbeiten mit Aufgaben und zwingt zum Nachdenken über Basiswissen, welches sich die Schüler an allgemein bildenden Schulen im Fach Mathematik aneignen sollten.

Bereits im Vorfeld des BLK-Programms SINUS gab es Überlegungen und Initiativen zur **Modifizierung der zentralen schriftlichen Abschlussprüfungen Mathematik an den sächsischen Mittelschulen**, die Auswirkungen auf die Unterrichtsgestaltung in allen Klassenstufen haben. Vor diesem Hintergrund gestaltete sich die Bearbeitung der ausgewählten Module für das Set Mittelschule als eine wichtige Maßnahme zur Fortführung der Schulentwicklung für diese Schulart.

Die **Bestimmung der Grundrichtung vor Beginn der sächsischen Untersuchung erwies sich während des Modellversuchs als sehr zweckmäßig**, da diese Maßnahme die Arbeit der Modellschulen auf eine realistische Zielsetzung und -erfüllung fokussierte. Mit der Bearbeitung der o. g. Module wurde ein wesentlicher Beitrag zur bevorstehenden Neugestaltung der Lehrpläne, zur weiteren Ausgestaltung von Möglichkeiten der Erhöhung der Qualität des

Mathematikunterrichts und zur Verbesserung des Informationsflusses zwischen den am Bildungsprozess Beteiligten geleistet.

3 Arbeitsschwerpunkte

Eingeengte Ziele zu Modul 1 (Set 1):

1. Der Einfluss moderner Medien, insbesondere von GTR und Computer-Algebra-Systemen (CAS) sowie interaktiver Geometriesoftware, auf die Entwicklung der Aufgabekultur und die Erhöhung der Problemlösefähigkeit der Schüler sollte untersucht werden. Dazu erfolgten eine sehr umfangreiche Teiluntersuchung am Pestalozzi-Gymnasium Dresden und eine kleinere Erprobung am Gymnasium „Gottfried Leibniz“ in Chemnitz.
2. Die Anteile formaler, sachbezogener, problemorientierter, offener Aufgaben und Aufträge in Lehrbüchern und Unterrichtsmaterialien sollten untersucht werden, um Realisierungsvorschläge abzuleiten und ggf. Änderungsvorschläge unterbreiten zu können.
3. Aufgaben mit komplexerem Charakter (Verflechtung unterschiedlicher mathematischer Inhalte und fächerübergreifende Aufgaben) sollten entwickelt und Möglichkeiten der stärkeren Einbeziehung solcher Aufgaben im Unterricht sollten vorgestellt werden.
4. Aufgaben, die das Finden verschiedener Lösungswege fordern, sollten entwickelt und Möglichkeiten der stärkeren Einbeziehung solcher Aufgaben im Unterricht sollten vorgestellt werden.
5. Die Arbeit mit Aufgaben in einem problemorientierten Unterricht sollte untersucht werden. Dies schloss auch die Arbeit mit offenen Aufgaben ein.
6. Der Einsatz von Aufgaben zur Binnendifferenzierung sollte untersucht werden.
7. Maßnahmen der qualitativen Evaluation sollten durchgeführt werden, so z. B. ein Multiple-Choice-Test für Klasse 9 am Gymnasium „Johannes Kepler“.
8. An der Pilotschule sollte darüber hinaus eine Teiluntersuchung realisiert werden, welche die Kompetenz- und Einstellungsentwicklung der Schüler beim Einsatz von CAS misst. Diese Untersuchung wurde 1998/99 in drei 8. Klassen (eine Untersuchungsklasse, zwei Kontrollklassen) und einer 10. Klasse begonnen. Sie wurde im Berichtszeitraum mit den entsprechenden Klassen bzw. Kursen fortgesetzt. Die Entwicklung dieser Klassen wurden im Rahmen einer Längsschnittuntersuchung beobachtet.

Am Anfang der Teiluntersuchung am Pestalozzi-Gymnasium Dresden wurden die Ziele wie folgt eingeeinget:

1. Der Einfluss moderner Medien, insbesondere von GTR mit CAS sowie interaktiver Geometriesoftware, auf die Entwicklung der Aufgabekultur und die Erhöhung der Problemlösefähigkeit der Schüler sollte untersucht werden.
2. Es sollte untersucht werden, inwieweit Schüler bei Nutzung von CAS sach- und problemorientierte Aufgaben anders (besser) bewältigen.
3. GTR mit (und ohne) CAS ermöglichen für fast jede Aufgabe Zugänge mithilfe unterschiedlicher Werkzeugebenen. In einer Längsschnittuntersuchung sollte geprüft werden, inwieweit Schüler Aufgaben, die zum Finden verschiedener Lösungswege auffordern, anders (besser) lösen, wenn moderne Mathematikwerkzeuge zur Verfügung stehen.

Die Ergebnisse der über drei Jahre geführten Teiluntersuchung, wurden inzwischen publiziert und stießen auf breites öffentliches Interesse (s. Punkt 6).

Eingeeingte Ziele zu Modul 4 (Sets 1 und 2):

1. Eine Präzisierung des Begriffs "Basiswissen" und Möglichkeiten zur Strukturierung von Basiswissen sollten vorgenommen werden (vergleiche Dokument: „Schwerpunkte der Bearbeitung des Moduls 4, Jürgen Wagner“, welches auf dem zentralen Server publiziert wurde).
In dieser Struktur sollte das Basiswissens in Form grundlegender Kompetenzen in der jeweils angestrebten Niveaustufe ausgewiesen werden.
2. Es sollten unterschiedliche Lernformen auf ihren Beitrag zur Bildung dauerhaften Wissens untersucht werden (Lernen an Beispielen, Selbsterklären, Lernen aus Fehlern, learning by doing, trail and error, Motivation, Portfolio, Gruppenarbeit...). Die Untersuchungsergebnisse sollten interpretiert werden und es sollten Schlussfolgerungen für die unterrichtspraktische Arbeit abgeleitet werden. Zur Dokumentation von Ergebnissen sollten methodische Handreichungen entwickelt werden.
3. Es sollten Übungsformen auf ihren Beitrag zur Bildung dauerhaften Wissens untersucht werden (Vertiefen, tägliche Übungen, "komplexe" Übungen). Zur Dokumentation von Ergebnissen sollten methodische Handreichungen entwickelt werden.

Eingeengte Ziele zu Modul 10 (Set 2):

1. Es sollten einheitliche Leistungstests für die Klassenstufen 5 - 9 erarbeitet, eingesetzt und ausgewertet werden.
2. Ein Instrumentarium zur Erfassung des Ausprägungsgrades grundlegender Kompetenzen sollte erarbeitet werden.
3. Die Untersuchungsergebnisse sollten interpretiert werden und es sollten Schlussfolgerungen für die unterrichtspraktische Arbeit abgeleitet werden.

Die beteiligten Schulen kamen zu der Erkenntnis, dass die unkommentierte Darstellung einzelner unterrichtlicher Maßnahmen wie eingesetzte Aufgaben oder Leistungstests die Qualitätssteigerung des Mathematikunterrichts als zentrales Anliegen des BLK-Programms nur unzureichend widerspiegeln kann. Deshalb wurden als **qualitätssichernde Maßnahme** Vereinbarungen zur Dokumentation der eingeleiteten unterrichtlichen Maßnahmen getroffen, in der Schulpraxis erprobt und in Form sogenannter methodischer Handreichungen veröffentlicht und zur Diskussion gestellt.

4 Entwicklung der Teilnehmerzahl an den Schulen

Die Entwicklung der Teilnehmerzahl an den Schulen gestaltete sich an den Schulen unterschiedlich. In einigen Schulen konzentrierte sich die Arbeit zunächst auf den Schulkoordinator und seinen Stellvertreter. Im Prozess der Programmrealisierung gelang es dann, **zwischen 40 % und 90 % der an den Schulen unterrichtenden Mathematiklehrer** in die aktive Programmarbeit einzubeziehen. Im Rahmen der Arbeit der Fachkonferenzen wurden alle Mathematiklehrer der Schulen über Ziele, Maßnahmen zur Realisierung, Teilergebnisse und Evaluationsmaßnahmen informiert. Auffällig ist, dass im letzten Drittel der Laufzeit des BLK-Programms die Gewinnung weiterer Lehrer forciert werden konnte. Möglicherweise bewegten erste Erfolge der neuen Kooperationsformen an den Schulen eine stärkere Akzeptanz der Programmideen. An speziellen, zeitlich begrenzten Aktivitäten, insbesondere im Rahmen von Evaluationsmaßnahmen, beteiligten sich an den meisten Schulen alle Mathematiklehrer.

Durchschnittlich wurden **an jeder Schule in jedem Jahr 4 bis 6 Klassen** im Rahmen des BLK-Programms unterrichtet.

5 Organisation der Arbeit in den Schulsets

Die **Arbeit der Sets** wurde durch die Setkoordinatoren (Herr Dr. Heinrich für Set 1, Herr Dr. Liebau für Set 2) in enger Kooperation mit dem Projektleiter der sächsischen Untersuchung (Herr Wagner) realisiert. Vertreter der Netzwerkschulen trafen sich in jedem Set ca. 6 bis 8 mal im Schuljahr. In diesen Beratungen erfolgte die Präzisierung der Zielstellungen, die Entwicklung und Abstimmung von Untersuchungsmethoden, die gemeinsame Erarbeitung von Materialien, die Vorstellung und gemeinsame Notation von Ergebnissen sowie die Planung und Abstimmung von Evaluationsmaßnahmen. Der Projektleiter führte außerdem Schulbesuche an den beteiligten Modellschulen durch. Im Set 2 fanden die Treffen jeweils an den Modellschulen statt, so dass auch ein Einblick in die konkreten Bedingungen gegeben war. Neben den eintägigen Beratungen wurden in diesem Set jeweils die Herbstferien für eine mehrtägige Fortbildung genutzt.

Durch Setkoordinator und Projektleiter wurde die **Kommunikation zwischen den sächsischen Sets** sichergestellt. Beide Sets führten zwei gemeinsame Beratungen durch, von denen eine als mehrtägige Veranstaltung konzipiert und realisiert wurde. Im Set 1 erfolgte eine direkte **Zusammenarbeit mit Sets aus anderen Bundesländern** (s. Punkt 7).

Die **Ziele und Arbeitsschwerpunkte der einzelnen Modellschulen sowie der beiden Sets wurden jährlich fortgeschrieben und präzisiert**. Für die Umsetzung der Vorhaben waren die Koordinatoren der Modellschulen zuständig. Das Engagement vor Ort sowie die kontinuierliche Unterstützung durch die Schulleiter waren wesentliche Gründe für den hohen Realisierungsgrad der Ziele an allen Modellschulen.

Die **Unterstützung der Modellschulen** erfolgte hauptsächlich durch den Projektleiter vom Sächsischen Staatsinstitut. Hier wurde die Arbeit in allen Phasen begleitet und unterstützt, insbesondere bei der Planung und Durchführung der Evaluation und der Prozessmoderation. Weitere Unterstützung erhielten die Sets durch IPN und ISB in der Form von Fortbildungsveranstaltungen und Materialien. An den **zentralen Fortbildungsveranstaltungen** nahmen neben dem Setkoordinator und dem Projektleiter in der Regel auch Vertreter aus Netzwerkschulen teil. Die Teilnehmer berichteten in der jeweils nächsten Setberatung über ihre Erfahrungen und wirkten somit als Multiplikatoren.

6 Zusammenfassende Darstellung der Arbeitsschwerpunkte / Ergebnisse / Produkte

Das Bundesland Sachsen hat seine Arbeitsergebnisse bezüglich der Schwerpunktsetzung und Strukturierung der Tätigkeit des Sets sowie einige der methodischen Handreichungen im passwortfreien Teil des zentralen Servers veröffentlicht, um die fachdidaktische Diskussion und Meinungsbildung über Set- und Landesgrenzen hinweg zu unterstützen. Ab Dezember 2001 erfolgte parallel dazu die Veröffentlichung auf dem sächsischen Bildungsserver, der im Unterschied zum zentralen Server sowohl als Dokumentations- als auch als Kommunikationsplattform eingerichtet wurde.

Unter den URL

<http://btmdx8.mat.uni-bayreuth.de/w-agora/w-agora.php3?bn=offenesforum>

<http://www.sn.schule.de/smk2/ksm.html>

sind folgende **Materialien** öffentlich zugänglich:

- Schwerpunkte der Bearbeitung des Moduls 1 (mit Datei A_G_97), Herr Wagner
- Einstieg in die Funktionslehre (mit Datei AwGPE815), Herr Dr. Heinrich
- Problemlösen im Mathematikunterricht (mit Datei AsGPE824), Herr Dr. Heinrich
- Begründen und Beweisen im Geometrieunterricht (mit Datei AdGPE813), Herr Dr. Heinrich
- Differenzierung im Mathematikunterricht (mit Datei AdGOS713), Frau Dr. Weber
- Hinführung zum Logarithmieren (mit Datei AsGGL913), Herr Weigert
- Selbstorganisiertes Lernen (mit Datei AwGGL912), Herr Fenrich
- Entdeckendes Lernen beim Thema Ähnlichkeit (mit Datei AtGPE914), Herr Dr. Heinrich
- Begründungen rund um Zahlentripel (mit Datei ApGJK813), Herr Hauschild
- Varianten für Abstandsbestimmungen in Klasse 8 (mit Datei AwGJK825), Herr Hauschild
- Schwerpunkte der Bearbeitung des Moduls 4 (mit Datei B_G_98), Herr Wagner

- Katalog von Basiswissen
- (mit Datei Bm_G_X15), gesamtes Set 1
- Festigung durch komplexe Übung im Mathematikunterricht (mit Datei BkGPE615), Herr Dr. Heinrich
- Tägliche Übungen (mit Datei BtGGS725), Herr Schneider

- Schwerpunkte der Bearbeitung des Moduls 4 (mit Datei B_M_94), gesamtes Set 2
- Katalog von Basiswissen
- (mit Datei Bm_M_Z14), gesamtes Set 2
- Festigung durch tägliche Übung im Mathematikunterricht (mit Datei BtM75714), Herr Dr. Liebau
- Festigung durch vielfältige Übung im Mathematikunterricht (mit Datei BfMSE821), Herr Blaczik
- Sicherung des Basiswissens durch kontinuierliche und systematische Wiederholung (mit Datei BwMMC613), Frau Gleißberg
- Zuordnungen unter Einsatz selbst erstellter Hilfsmittel (mit Datei BfMSE815), Herr Grund
- Wiederholung und Festigung des Messens und Zeichnens von Winkeln (mit Datei BtMNK715), Frau Porazik
- Festigung durch tägliche Übungen - Geometrie (mit Datei BtMLW624), Frau Schöne, Frau Wappler
- Festigung durch spielerisches Üben (mit Datei BxM75X11), Herr Dr. Liebau
- Modellieren am Beispiel der Volumenberechnung eines Steckschwamms (mit Datei BfMMC713), Frau Oehme
- Festigung durch vielfältiges Üben - Tangram (mit Datei BfMNK712), Frau Frost

- Schwerpunkte der Bearbeitung des Moduls 10 (mit Datei K_M_94), gesamtes Set 2
- Aufstellen von Termen (mit Datei KsMLW717), Frau Schöne
- Erfassung des Kompetenzniveaus zu Beginn der Klasse 6 (mit Datei Kk_M_612), Herr Grund, Frau Porazik
- Erfassung des Kompetenzniveaus zu Beginn der Klasse 6 (erste Wiederholung) (mit Datei Kk_M_622), Herr Grund, Frau Porazik
- Erfassung des Kompetenzniveaus zu Beginn der Klasse 7 (mit Datei Kk_M_713), Herr Meyer, Herr Schubert
- Erfassung des Kompetenzniveaus zu Beginn der Klasse 7 (erste Wiederholung) (mit Datei Kk_M_722), Herr Meyer, Herr Schubert

- Erfassung des Kompetenzniveaus zu Beginn der Klasse 8 (mit Datei Kk_M_812), Herr Dr. Liebau, Frau Wappler
- Erfassung des Kompetenzniveaus zu Beginn der Klasse 8 (erste Wiederholung) (mit Datei Kk_M_822), Herr Dr. Liebau, Frau Wappler
- Erfassung des Kompetenzniveaus zu Beginn der Klasse 9 (mit Datei Kk_M_912), Herr Grund
- Sinnvoller Einsatz des Taschenrechners (mit Datei KmM75X11), Herr Dr. Liebau
- Die Erde in Zahlen (mit Datei KvMNK713), Herr Jungnickel
- Keine Angst vor multiple choice (mit Datei KkM46Z14) Herr Busch u. a.
- Festigung durch Anwendung - Pythagoras (mit Datei KtMMC923) Frau Schönherr

Im Berichtszeitraum wurden u. a. folgende **Publikationen** erstellt bzw. vorbereitet:

- Rainer Heinrich: „Bewertung von Schülerleistungen beim Einsatz grafikfähiger Taschenrechner im Mathematikunterricht“. - In „Tagungsband der 6. Tagung von T³ Deutschland in Münster“. - Westf. Wilhelms-Universität Münster, ZKL. - Münster, 2002
- Rainer Heinrich, Norbert Esper: „Wozu Fußballer den TI-83 und dynamische Geometriesoftware nutzen können“. - In „TI-Nachrichten“ 1/2002.- TEXAS-INSTRUMENTS.- Freising 2002.- Seiten 2 bis 3
- Rainer Heinrich: „Rechnen mit dem TI-83 Plus“. - Stark-Verlag.- Freising 2002. - 249 Seiten.- ISBN: 3-89449-568-5
- Stephan Hausschild.- „Eine Aufgabe - verschiedene - Lösungen“. - In „Mathematik in der Schule“. - Berlin 37(1999)3.- Seiten 138 bis 140
- Rainer Heinrich, Norbert Esper: „Mit neuen Medien zur Effizienzsteigerung des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts“. - In: In „Tagungsband der 7. Tagung von T³ Deutschland in Münster“. - Westf. Wilhelms-Universität Münster, ZKL. - Münster, 2002
- Rainer Heinrich.- „Optische Täuschungen am grafikfähigen Taschenrechner“. - In: „Mathematik in der Schule“. - Berlin 38(2000)2.- S. 99-102

- Rainer Heinrich; Jürgen Wagner.- „Entwicklung des funktionalen Denkens im Mathematikunterricht“.- In: „Bericht über die 17. Arbeitstagung des Arbeitskreises „Mathematikunterricht und Informatik“ in der GDM in Wolfenbüttel“. - S. 103 - 112
- Rainer Heinrich. - Beiträge zur Einführung in die Behandlung der Ähnlichkeit, Eigenschaften des Sehnenvierecks, quadratische Gleichungen und Prozentrechnung in: „Materialien T³ - Europe, Band: Materialien SI“. - Westfälische-Wilhelms-Universität Münster, ZKL.- Münster, 2001
- Rainer Heinrich. - „Experience with the use of graphic calculators in Saxonia, Germany“. - In: „Tagungsband der VISIT-ME-2002 (10.-13.07.2002 in Wien)“.- bk teachware Schriftenreihe. - ISBN: 3-901769-49-8
- Rainer Heinrich.- „Erziehen wir durch die Verwendung grafikfähiger Taschenrechnern zu Knöpfchendrückern?“.- In: „Mathematik in der Schule“ 37(1999), Heft 3, S. 138-140
- Rainer Heinrich.- „Lösen von Aufgaben aus der Stochastik in der Sekundarstufe I mithilfe des GTR“. - In: „Mathematik in der Schule“ 37(1999), Heft 4, S. 241 -246
- Handreichung: „Möglichkeiten zur Effizienzsteigerung für den Mathematikunterricht an allgemein bildenden Gymnasien, Abendgymnasien und Kollegs im Freistaat Sachsen“. - Staatsinstitut für Bildung und Schulentwicklung.- Radebeul, 2002
- Handreichung: „Möglichkeiten zur Effizienzsteigerung für den Mathematikunterricht an Mittelschulen und Abendmittelschulen im Freistaat Sachsen“. - Staatsinstitut für Bildung und Schulentwicklung.- Radebeul, 2002

Mit der Veröffentlichung der **Kataloge von Basiswissen** für die Schularten Gymnasium und Mittelschule wurde auf der Grundlage einer intensiven Diskussion in den Sets ein viel beachteter Beitrag zur fachdidaktischen Debatte über Schwerpunktsetzungen im Mathematikunterricht geleistet. Die von den Sets unterschiedlich gewählten Zugänge zur Kennzeichnung von Basiswissen führten zu fruchtbaren Diskussionen in den Fachkonferenzen der Modellschulen sowie mit Fachlehrern anderer Schulen innerhalb und außerhalb von Sachsen, deren **Reichweite sich bis in einige europäische und außereuropäische Länder erstreckte.**

Die **Teiluntersuchung der Pilotschule im Set 1** zu Auswirkungen von CAS auf die Unterrichtskultur und die Leistungen der Schüler wurde planmäßig durchgeführt und abgeschlossen. Mithilfe eines Eingangstests wurde nachgewiesen, dass zwischen den beteiligten Klassen zu Beginn der Untersuchung keine signifikanten Unterschiede in der Problemlösefähigkeit bestanden. Beim zweiten Test (nach $1\frac{1}{2}$ Jahren) konnte in der Untersuchungsklasse eine signifikant höhere Qualität in Schwierigkeitsstufe 2 (Anwendbarkeit der Kenntnisse und Fähigkeiten) gegenüber den Kontrollklassen nachgewiesen werden. In den Schwierigkeitsstufen 1 (einfache Routinen) und 3 (Problemlösen) traten solche Unterschiede nicht auf. Nach Auswertung des dritten Teils der Untersuchung (nach 3 Jahren) wurde u. a. nachgewiesen, dass die Schüler der Untersuchungsklasse eine höhere Flexibilität beim Suchen nach unterschiedlichen Lösungswegen zur Bearbeitung eines mathematischen Problems zeigten, als die Schüler in den Kontrollklassen. Die Gesamtergebnisse des Test wurden u. a. in der Dokumentationsbroschüre des Landes Sachsen zum BLK-Programm SINUS veröffentlicht.

Im Set 2 wurden für die Klassenstufen 6 bis 9 Niveaustufen des Basiswissens durch entsprechende Aufgaben beschrieben und ein Aufgabenpool zur Charakterisierung von Basiswissen erarbeitet. Die **Ergebnisse der Leistungsmessung** am Ende der jeweiligen Schuljahre bestätigten, dass gute Ergebnisse bei Inhalten erreichbar sind, die zeitnah behandelt worden waren. Aufgaben mit hohem Textanteil führten bei den Mittelschülern immer wieder zu Problemen bei der inhaltlichen Erfassung und der Mathematisierung. Die Reproduktion und Anwendung formaler Kenntnisse bereiteten den Schülern weniger Schwierigkeiten als der Transfer auf einfach strukturierte Alltagssituationen. Die **Erfassung des Kompetenzzuwachses** durch Testarbeiten im Set 2 erfolgte so, dass der erreichte Stand am Ende des Schuljahres registriert wurde. Die Ergebnisse des Schuljahres 2000/01 konnten im darauffolgenden Schuljahr gehalten werden. Eine weitere Leistungssteigerung wurde nicht erreicht.

In den o. g. **Dokumentationsbroschüren** wurde für beide Sets differenziert die sächsische Untersuchung im Rahmen des BLK-Programms SINUS dokumentiert und allen Schulen der jeweiligen Schulart im Freistaat Sachsen zugänglich gemacht.

Im Rahmen des BLK-Programms wurden in beiden Sets **Materialien für die Fortbildung der Lehrkräfte** entwickelt und eingesetzt.

7 Wirkungen in den Schulen und im Umfeld der Schulen

Die **Wirksamkeit der beiden sächsischen Sets in den Schulen und im Umfeld der Schulen war außerordentlich hoch**. Dem Ansatz von SINUS folgend wurde bereits während der Laufzeit des Modellversuchs der Kontakt zu anderen Partnern gesucht und mit zunehmender Programmdauer intensiviert. Ein Charakteristikum der sächsischen Untersuchung im BLK-Programm SINUS bestand darin, dass es gelang, eine **hohe Akzeptanz** bei den beteiligten Schülern, Fachlehrern, Schulleitern und Eltern für den Modellversuch herzustellen und aufrecht zu erhalten.

Zunächst werden einige ausgewählte Initiativen genannt, welche die Tätigkeit beider Sets näher charakterisieren.

7.1 Ausgewählte Initiativen beider Sets

In den **Fachkonferenzen** der beteiligten Modellschulen wurde regelmäßig über den aktuellen Arbeitsstand berichtet. Schulleiter und Mitarbeiter der Schulaufsicht informierten sich über den Stand der Arbeit im BLK-Programm SINUS.

Im Rahmen von **Dienstberatungen** wurden die Lehrkräfte der Schulen wiederholt über den Prozess der Durchführung und Ergebnisse des BLK-Programms informiert. Insbesondere fachunabhängige Aspekte der Kooperation von Lehrkräften spielten dabei eine Rolle.

Im Rahmen **gemeinsamer Beratungen beider sächsischer Sets** wurden die spezifischen Schwerpunktsetzungen und Vorgehensweisen diskutiert, aufeinander abgestimmt bzw. voneinander abgegrenzt sowie Querverbindungen zwischen den Schularten Gymnasium und Mittelschule hergestellt.

Mathematische Tage an einzelnen Schulen sowie regionale und zentrale **Fortbildungen** wurden für die Außenwirkung genutzt. Im Rahmen der Ausstellung „**Mathematik zum Anfassen**“ im **Deutschen Hygienemuseum Dresden** präsentierten beide sächsischen Sets ihre Arbeitsergebnisse. Die für diesen Zweck erstellten Ausstellungstafeln wurden in der Folge in unterschiedlichen Veranstaltungen erfolgreich eingesetzt.

Bei der Erstellung der **Dokumentationsbroschüren** für die Sets sowie der Organisation und Durchführung der **Abschlussveranstaltung** des BLK-Programms SINUS in Sachsen am 20.01.2003 waren alle Schulen aktiv beteiligt.

Von den vielfältigen speziellen Initiativen werden im Folgenden einige genannt, um einen Eindruck von der lebendigen und öffentlichkeitswirksamen Tätigkeit der Modellschulen zu vermitteln.

7.2 Ausgewählte spezielle Initiativen des Sets 1

Der Koordinator des Set 1 führte **Fortbildungsveranstaltungen** insbesondere unter dem Aspekt „Nutzung der Möglichkeiten von GTR und CAS zur Qualitätsentwicklung des Mathematikunterrichts“ durch. Dabei spielten im Modellversuch gesammelte Erfahrungen hinsichtlich der Entwicklung von Basiswissen sowie Veränderungen in der Aufgaben- und Unterrichtskultur eine herausragende Rolle. Veranstaltungsorte waren zum Beispiel Dresden, Leipzig, Chemnitz, Bischofswerda, Bautzen, Hoyerswerda, Zwickau (alle Sachsen), aber auch Freiburg (BW), Esslingen (BW), Halle (ST) und Saarbrücken (SL). Im Rahmen der Pfingsttagungen des Europäischen Projektes „Teachers Teaching with Technology“ an der Universität Münster führte er mehrere Workshops durch und stellte 2002 in Kooperation mit einem Kollegen aus NRW ausgewählte SINUS-Ergebnisse in einem Hauptvortrag einer breiten Öffentlichkeit vor. Neben den **sächsischen und nationalen Initiativen** stellte der Koordinator des Set 1 die im Rahmen von SINUS entwickelten Ergebnisse auch im **internationalen Rahmen** dar, u. a. im März 2000 in Dallas (TX) im Rahmen der 12. Tagung von T³ der USA, im Juli 2002 im Rahmen der internationalen ACDCA-Tagung in Wien und im Rahmen eines ITC-Forums in Luxembourg im November 2002.

Durch Vertreter der Chemnitzer Schulen erfolgte eine **Informationsveranstaltung für Schulleiter** im Regionalschulamtsbereich Chemnitz. Die Gymnasien Löbau und Niesky organisierten mehrfach **Fortbildungsveranstaltungen in der Region**.

Die **Teiluntersuchung zum Einsatz von CAS an der Pilotschule** des Set 1 fand großes Interesse bei den teilnehmenden Schülern, die sich in hoher Motivation zeigte, und stieß auf hohe Akzeptanz bei den Eltern, die insbesondere darin sichtbar wurde, dass wiederholt der Wunsch nach Erweiterung der Untersuchung geäußert wurde.

Im Rahmen eines länderübergreifenden Austausches von Erfahrungen in der Bearbeitung von Modul 1 führte das Set 1 mehrtägige **Arbeitsbesuche mit einem Set aus Rheinland-Pfalz** durch.

Durch den Koordinator des Set 1 und Herrn Dr. Esper (NRW) wurde ein **Arbeitskreis** mit Vertretern **verschiedener Bundesländer zum Einsatz neuer Medien** im Rahmen von SINUS initiiert, der insgesamt fünf Mal zusammen traf.

7.3 Ausgewählte spezielle Initiativen des Sets 2

Im Set 2 spielte bei der Durchführung des Modellversuchs SINUS die Öffentlichkeitsarbeit ebenfalls eine herausragende Rolle. Diese wurde neben den bereits genannten Initiativen durch **Informationsveranstaltungen an den Schulen und in der Region, regionale und zentrale Fortbildungsveranstaltungen sowie das Initiieren von Schülerwettbewerben und Traditionslinien** geleistet. Exemplarisch werden in diesem Zusammenhang die zyklisch durchgeführten und erweiterten Bausteinkurse des Koordinators des Set 2 an der Sächsischen Akademie für Lehrerfortbildung (SALF) sowie die von ihm realisierten jährlichen Fortbildungsveranstaltungen im Rahmen des „Oberlausitzer Lehrertages“ genannt. Durch Fortbildungsveranstaltungen in den sächsischen Städten Leipzig, Plauen, Wilkau-Haßlau, Riesa, Aue, Bautzen, Freiberg und Meißen trug der Koordinator des Set 2 zur Verbreitung der im Modellversuch gesammelten Erfahrungen bei und er nahm Anregungen anderer Fachlehrer auf, die sich positiv auf die Gestaltung der Untersuchung auswirkten.

Analog zum Vorgehen im Parallelset reduzierte sich die Wirkung der Modellschulen nicht nur auf die Tätigkeit des Koordinators für das Set 2. Zum Beispiel führte eine Kollegin der Fachkonferenz Mathematik an der Marie-Curie-Mittelschule Dohna eine zentrale Fortbildungsveranstaltung an der SALF zum Thema „Systematische Wiederholung“ durch, die ebenfalls auf breite Resonanz stieß. Die Fachkonferenz der Mittelschule Sehmatal initiierte mit der Veranstaltung „Mathematischer Tag im Landkreis Annaberg“ eine Traditionslinie, die sich inzwischen zu einem festen Bestandteil des Erfahrungsaustauschs der Mathematiklehrer in dieser Erzgebirgsregion etabliert hat.

8 Erkenntnisse aus bereits durchgeführten Evaluationen

Die landesspezifische Evaluation der bei der Bearbeitung der Module erzielten Ergebnisse und darüber hinaus reichender Effekte erfolgte vorrangig durch **Erfahrungsaustausch und schöpferischen Meinungsstreit** im Set sowie in den Fachkonferenzen der beteiligten Schulen.

Es wird angestrebt, diese Diskussionen dahingehend zu verallgemeinern, dass zunächst auf Schulebene und später auch auf regionaler Ebene die **Debatte über eine Qualitätserhöhung der schulischen Arbeit** wirkungsvoll fachübergreifend fortgesetzt werden kann.

Der Schwerpunkt der in der sächsischen Untersuchung realisierten Evaluationsmaßnahmen lag in beiden Sets im Einsatz **qualitativer Verfahren zur Selbstevaluation**, insbesondere wurden in den Modellschulen unterschiedliche Formen von Befragungen und Beobachtungen genutzt, ausgewertet und dokumentiert. Es zeigte sich, dass die Koordinatoren zunächst ihr methodologisches Repertoire zum Problembereich Evaluation erweitern mussten. Dabei wurden wir vom Programmträger durch Bereitstellung von Materialien unterstützt. Es erwies sich als zweckmäßig, bei den Arbeitsschritten zur Qualitätsentwicklung die Phasen

- Festlegung von konkreten und abrechenbaren Zielen
- Festlegung von Maßnahmen zur Erreichung der Ziele
- Feststellung der Umsetzbarkeit der vorgesehenen Maßnahmen
- Feststellung des Einflusses der eingeleiteten Maßnahmen auf die Realisierung der Ziele

zu unterscheiden. Wie in Punkt 6 beschrieben, wurde an der Pilotschule des Set 1 eine Teiluntersuchung zum Einsatz von CAS durchgeführt, die eine **quantitative Evaluation** beinhaltete. Die Erkenntnisse dieser Evaluationsmaßnahme liegen dem Programmträger vor und wurden publiziert. Es zeigte sich zugleich, dass der Aufwand einer solchen Untersuchung nicht für jede unterrichtliche Maßnahme leistbar ist.

Die **Reflexion der eigenen Arbeit sowie die Kooperation und Kommunikation** in den Sets und Fachkonferenzen führten allmählich zur sicheren Handhabung der Methoden und brachten für die Beurteilung unseres Arbeitsstandes sowie die Festlegung der nächsten Arbeitsschritte einen großen Gewinn.

Eine besondere Form der Evaluation fand im Rahmen der **gemeinsamen Vorbereitung und Auswertung von Unterricht** statt. Besonders bei der Erstellung und Evaluation der Tests zur Ermittlung des Kompetenzniveaus bezüglich der Beherrschung grundlegenden Wissens und Könnens im Set 2 und bei der Erstellung, Durchführung und Auswertung von schulinternen Orientierungsarbeiten am Gymnasium „Geschwister Scholl“ in Löbau konnten damit positive Erfahrungen gesammelt werden.

Die Beteiligung an der Programmarbeit führte nicht nur zu einer verstärkten **Einbeziehung moderner Kommunikationsmittel** im Modellversuch sondern auch in der Unterrichtsvorbereitung und -durchführung.

9 Einschätzung der Nachhaltigkeit der Programmergebnisse

9.1 Fortführung der Innovationsansätze über die Jahrgangsstufen

In zunehmendem Maße wurden an allen Modellschulen Absprachen zwischen den Kollegen bezüglich der Fortführung der Innovationsansätze über die Jahrgangsstufen getroffen. Dabei realisierten die Schulen unterschiedliche Lösungsansätze, z. B.

- Übertragung einer veränderten Unterrichts- oder Aufgabenkultur auf andere Klassenstufen, wenn eine Klassenstufe im Mittelpunkt der Untersuchungen stand
- Konzentration auf bestimmte fachliche Themen über die Jahrgangsstufen hinweg
- Realisierung einer kontinuierlichen Führung der beteiligten Klassen ohne Lehrerwechsel, wenn dies erforderlich war (z. B. für die Teiluntersuchung an der Pilotschule des Set 1)

9.2 Weiterentwicklung des didaktisch-methodischen Repertoires der Lehrkräfte

An den Modellschulen wurden **Unterrichtsergebnisse stärker hinterfragt und die Eigenverantwortung** der einzelnen Lehrkraft mehr in den Vordergrund gerückt. Eine **veränderte Schwerpunktsetzung im Unterricht** führte zwangsläufig zu einer Erweiterung des didaktisch-methodischen Repertoires. Prinzipiell ist es in den Versuchsklassen gelungen, die Dominanz des fragend-entwickelnden Unterrichts zugunsten anderer Unterrichtsformen (insbesondere Gruppenarbeit, Projekt- und Freiarbeit, selbstor-

ganisiertes Lernen) zu durchbrechen. Das didaktisch-methodische Repertoire der beteiligten Lehrkräfte entwickelte sich besonders durch die **Kooperation** untereinander und die eingeleiteten **Evaluationsmaßnahmen** weiter. Die Entwicklung der didaktisch-methodischen Kompetenz der Lehrkräfte war auch verknüpft mit der Entwicklung der Kompetenz der **Nutzung moderner Medien im Mathematikunterricht** wie Computer, GTR, CAS. An einigen Schulen führten am Programm beteiligte Lehrkräfte schulinterne Fortbildungen durch.

In **Rückmeldungen von Schülern und auch Eltern** wurden die Änderungen in der Unterrichtskultur registriert und positiv bewertet.

Mit der **Einbeziehung weiterer Lehrer** aus anderen Schulen ergibt sich die Chance, dass Formen der qualitativen Evaluation auch nach Programmende bestehen bleiben.

9.3 Erhöhung der Akzeptanz der mathematisch-naturwissenschaftlichen Fächer

Die Akzeptanz des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts bei Schülern, Lehrern und Eltern war im Allgemeinen bereits zu Programmbeginn gegeben. Trotzdem gelang es, insbesondere das **Interesse der Schüler und Eltern weiter zu steigern**. Das zeigte sich u. a. daran, dass Eltern sich aktiv darum bemühten, dass ihre Kinder in „SINUS-Klassen“ gehen können bzw. am Mathematikunterricht mit CAS teilnehmen dürfen. An den Modellschulen war eine hohe Beteiligung der Schüler an mathematischen Wettbewerben zu spüren. Die positive Entwicklung in den Fachkonferenzen Mathematik zeigte auch **Wirkungen in anderen Fachkonferenzen**, welche die gesteigerte Kooperation zwischen den Lehrkräften für nachahmenswert hielten.

9.4 Änderung der Unterrichtskultur

Die **veränderten Kommunikationsformen** von Schülern und Lehrern haben sich auf die Unterrichtskultur ausgewirkt. Lehrer waren nicht einseitig „Gebende, Vortragende bzw. Lehrende“, Schüler nicht einseitig „Nehmende, Hörende, Lernende“. Durch veränderte Unterrichtsformen konnte die Eigenaktivität der Schüler erhöht werden, indem die Schüler z. B.

- in längeren Phasen beim Analysieren und Lösen von Problemen selbstständig bzw. unter Nutzung aktiver Kommunikation in Gruppen arbeiteten

- ihre Lösungsüberlegungen und -wege vor der Klasse präsentierten

Die **Aufgabenkultur** als ein wichtiges Element der Unterrichtskultur hat sich besonders stark verändert. Das Bemühen um Anwendungsaufgaben, die sich am Umfeld der Schüler und ihren Interessen orientierten, wurde von den Lehrkräften besonders in den Mittelpunkt der Arbeit gerückt. Dieses Herangehen charakterisiert die Arbeit an den Modellschulen in beiden Sets, auch wenn im Set 2 das Modul 1 kein expliziter Arbeitsschwerpunkt war – es hat sich gezeigt, dass die Aufgabenkultur ein untrennbarer Bestandteil der Arbeit an den anderen Modulen darstellte.

In der **Teiluntersuchung zum Einsatz von CAS** wurde eindrucksvoll bestätigt, dass die Motivation für diese Art von Mathematikunterricht in den Versuchsklassen zugenommen hat.

Im Set 2 hat die Vielzahl der durchgeführten Tests zu einer intensiveren **Kommunikation zwischen Lehrern und Schülern** über den Stand der erreichten Ergebnisse und über Möglichkeiten zur Erreichung von Lernerfolgen geführt.

9.5 Verstärkung der Kommunikation nach Außen

Im Verlauf des Programms wurde die Öffentlichkeit außerhalb der beteiligten Schulen mehrfach über die Vorhaben und Ergebnisse informiert. Das geschah unter anderem durch **Informationsveranstaltungen und Publikationen** zum BLK-Programm SINUS. Wie unter Punkt 6 dargestellt, führten die Setkoordinatoren und weitere am Programm beteiligte Lehrkräfte eine Reihe von **Fortbildungsveranstaltungen** an Schulen oder anderen Einrichtungen in Sachsen bzw. in ganz Deutschland durch, auf denen Arbeitsstände sowie Ergebnisse des BLK-Programms vorgestellt und diskutiert wurden.

Einige Schulen **kooperierten mit Partnereinrichtungen** und tauschten mit diesen Erfahrungen aus, z. B. kooperierte das Gymnasium „Wilhelm Ostwald“ mit einem Gymnasium in Ludwigsfelde (BB). Während der Laufzeit des Programms **entstandene Kommunikationsstrukturen werden teilweise weitergeführt**, etwa der von Herrn Dr. Esper (NRW) und Herrn Dr. Heinrich (Sachsen) initiierte Arbeitskreis zum Einsatz von CAS und dynamischer Geometrie, der im Rahmen von T³ weiter existieren wird.

9.6 Entwicklung von Standards

Mit der Beteiligung am BLK-Programm SINUS wurde in Sachsen ein wichtiger **Schritt in Richtung der Entwicklung von Schulstandards** vollzogen.

Der Prozess der **Meinungsbildung zum Themenkreis Basiswissen trägt Beispielcharakter** für die Festlegung fachspezifischer Standards, indem

- eine konkrete Positionierung zu Inhalt und Umfang von „Basiswissen“ im Mathematikunterricht unterschiedlicher Schularten erarbeitet wurde
- Testarbeiten bzw. Beispielaufgaben für unterschiedliche Klassenstufen erstellt und erprobt wurden, die geeignet erscheinen, das Kompetenzniveau zu verschiedenen Zeitpunkten zu messen

Bei der gegenwärtigen **Neuschreibung der sächsischen Lehrpläne** wirken an SINUS beteiligte Lehrkräfte ebenso mit wie in den Kommissionen zur Erstellung landesweiter **Orientierungsarbeiten**. Durch diese Maßnahmen sichert das Sächsische Staatsministerium für Kultus den Transfer der im Modellversuch erreichten Ergebnisse.

Für die Schulen entstand ein **Fundus von orientierenden Materialien** wie methodische Handreichungen, Klassenarbeiten, Unterrichtskonzepte, die allen Kollegen zur Verfügung stehen.

10 Bewertung der Innovationsperspektiven an den Setschulen

Die meisten der beteiligten **Modellschulen besitzen Potenzen, um auch in Zukunft innovationsfördernd zu wirken**. Wie dargestellt, wurden die neuen Intentionen sowohl an den Schulen als auch im Umfeld in hohem Maße vertreten.

Es wird eingeschätzt, dass die beteiligten Fachkonferenzen ihre Arbeit im Sinne der eingeleiteten **Maßnahmen fortsetzen** werden, da

- die gemeinsame Tätigkeit breite Akzeptanz bei Schülern, Eltern und Kollegen fand
- spürbare Erfolge eingetreten sind

- veränderte Routinen im Lehrerhandeln fest verankert erscheinen
- im Verlaufe der Programmarbeit bereits mit den Fachkonferenzen Physik und Deutsch Absprachen geführt und Abstimmungsprozesse eingeleitet wurden

Die weitere positive Entwicklung der beteiligten Schulen hängt u. a. davon ab, inwieweit es gelingt, **weitere Lehrkräfte zur Mitarbeit zu gewinnen**. Eine wesentliche Rolle wird auch das **Implementierungskonzept** für die Ergebnisse von SINUS im Freistaat Sachsen spielen, da hier nicht zuletzt über die Zielstellungen, Aufgaben und Bedingungen, unter denen die einzelnen Schulen in Zukunft arbeiten können, zu entscheiden ist.

Aufgrund der durchgeführten Teiluntersuchung zu CAS ist die Pilotschule des Set 1 über die Grenzen Sachsens hinaus in das **Blickfeld der mathematikdidaktischen Forschung** geraten. Durch beteiligte Lehrkräfte wurden zahlreiche Publikationen erstellt und Fortbildungsveranstaltungen durchgeführt. Es ist zu wünschen, dass dieses Potenzial auch künftig genutzt werden kann.

Wegen des starken Rückgangs der Schülerzahlen im Freistaat Sachsen wurde die 75. Mittelschule Leipzig zu Beginn des laufenden Schuljahres aufgelöst, die beteiligten Lehrkräfte an verschiedene Schulen versetzt. Beim Gymnasium „Gottfried Leibniz“ erfolgt dieser Schritt nach Programmende. Einerseits ist dieser Sachverhalt für die Implementierung der Ergebnisse negativ, andererseits ergibt sich die Chance, dass die beteiligten Lehrer in den neuen Fachschaften als **Multiplikatoren** wirken. Das positive Beispiel der 75. Mittelschule Leipzig lässt erwarten, dass ein zu befürchtender Qualitätsabfall vermieden werden kann.

11 Einschätzung der Möglichkeiten zur regionalen Umsetzung der Programmideen

Ein wichtiger Schritt zur regionalen Verbreitung der bei der sächsischen Untersuchung im BLK-Programm SINUS erzielten Ergebnisse ist die **Veröffentlichung der Dokumentationsbroschüren** in Sachsen, die neben allen zuständigen Behörden auch jede Schule erhalten hat. Fachberater und am Programm beteiligte Kollegen werden einen wesentlichen Beitrag zur Multiplikation der Ergebnisse und Erfahrungen leisten müssen, insbesondere durch externe Beratungen von Schulen sowie Fortbildungen.

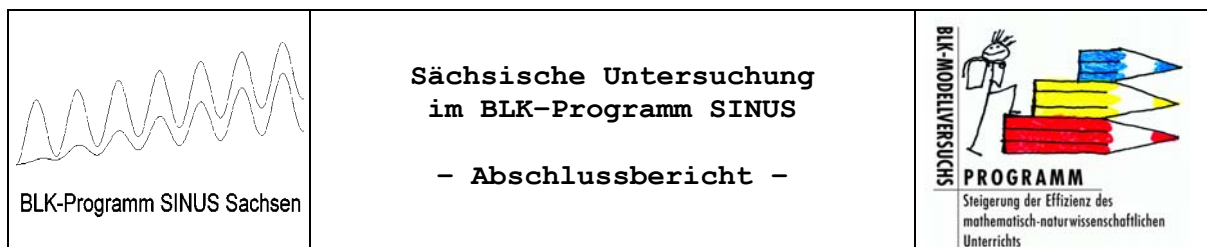
Der Freistaat Sachsen befindet sich in einer Phase der **Neuschreibung von Lehrplänen**. Sämtliche im Rahmen von SINUS entstandenen Materialien des Sets stehen den Lehrplankommissionen Mathematik zur Verfügung. Von besonderem Interesse sind dabei die in den Sets entwickelten Basiswissenskataloge. Vertreter von Modellschulen arbeiten in den Lehrplankommissionen Mathematik für das Gymnasium bzw. die Mittelschule mit. Der Projektleiter koordiniert die Arbeit der Lehrplankommissionen für Mathematik der einzelnen Schularten. Durch diese Konstruktion wird erreicht, dass Ergebnisse des BLK-Programms in hohem Maße in die Weiterentwicklung des Mathematikunterrichts einfließen können. Bei der Erprobung der neuen Pläne werden mit hoher Wahrscheinlichkeit auch SINUS-Schulen als Erprobungsschulen ausgewählt, um die hier gesammelten Erfahrungen bei der Umsetzung neuer Ideen und bei der Evaluation zu nutzen.

In der Region werden weiterhin zahlreiche **Fortbildungsveranstaltungen** durch am Programm beteiligte Lehrkräfte durchgeführt. Die Pilotschule des Set 1 ist z. B. seit mehreren Jahren Gastgeber der Tage des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts in Sachsen, welche durch die Regionalschulämter in Kooperation mit Schulbuchverlagen in mehreren sächsischen Städten durchgeführt werden. In diesem Rahmen besteht die Möglichkeit, Ergebnisse des BLK-Programms SINUS einer großen Zahl von Fachlehrern vorzustellen.

Auch in Zukunft werden **am Programm beteiligte Lehrkräfte in die Tätigkeit unterschiedlicher Kommissionen integriert** (z. B. in Kommissionen zur Erstellung von Orientierungsarbeiten, zentralen Prüfungen, Ausgestaltung des Profilunterrichts).

12 Einschätzung der Möglichkeiten zur Einrichtung von Qualitätsentwicklungsverfahren in anderen Fachbereichen

Da sich das BLK-Programm SINUS auf den mathematisch-naturwissenschaftlichen Bereich konzentrierte, sind die Ergebnisse z. Z. nur in diesem Bereich konkret ablesbar. In Dienstberatungen sowie im Rahmen pädagogischer Tage wurden auch die **Lehrer anderer Fachbereiche informiert**. Die Modellschulen des Set 2 ergriffen die **Initiative zu einer stärkeren Abstimmung und Zusammenarbeit** mit den Lehrern des Fachs Deutsch, um gemeinsam Maßnahmen zur Beseitigung von festgestellten Defiziten der



Schüler bei der Beherrschung ihrer muttersprachlichen Kompetenzen einzuleiten.

Die Modellschulen führten **Diskussionen mit Fachlehrern aus den Bereichen Gesellschaftswissenschaften, Naturwissenschaften und Muttersprache** zu folgenden Sachverhalten

- Positionierung zu Basiswissen in den jeweiligen Fachbereichen nach dem Vorbild der Mathematik
- Übertragung von Merkmalen einer neuen Aufgabenkultur auf andere Fächer
- Übernahme von Formen der Kooperation / Kommunikation in andere Fachkonferenzen
- Spezifika hinsichtlich der methodischen Gestaltung des Unterrichts und der Bewertung von Schülerleistungen beim Einsatz moderner Medien in Schülerhand

Bei diesem Meinungsaustausch wurde übereinstimmend festgestellt, dass die **Einrichtung von Qualitätsentwicklungsverfahren in anderen Fachbereichen wünschenswert und notwendig** ist. Allerdings wird eingeschätzt, dass sich dieses Vorhaben noch in den Anfängen befindet.

Es wird empfohlen, die im BLK-Programm SINUS gewonnenen positiven **Erfahrungen bei der Prozessmoderation sowie der Entwicklung der Kooperation und Kommunikation der Lehrkräfte zu nutzen.**



ΒΛΚ-Προγραμμα Στείγερνγ δερ Εφ
φιζιενζ δερ μαθηματισχηεν υνδ ν
ατυρωισσενσχηαφελιχηεν Υντερρι
χηετς (ΣΙΝΥΣ)



Σ Α Χ Η Σ Ε Ν – Α Ν Η Α Λ

Modellversuch SINUS

Steigerung der Effizienz des mathematisch- naturwissenschaftlichen
Unterrichts

ABSCHLUSSBERICHT

Schul-Set

SACHSEN-ANHALT

BLK-Förderkennzeichen: A6674.00

0. Vorbemerkungen

Das Schul-Set in Sachsen-Anhalt bestand aus folgenden Schulen:

- Gymnasium „Christian Wolff“ Halle (Pilotschule)
- Georg-Cantor-Gymnasium Halle
- Francisceum Zerbst
- Integrierte Gesamtschule „Willy Brandt“ Magdeburg
- Sekundarschule Adam Ries Halle
- Sekundarschule „J.-W. von Goethe“ Stendal.

Der Abschlussbericht entstand auf der Basis von Zuarbeiten aus den o. g. Modellversuchsschulen sowie aus den vorliegenden Erfahrungen und Ergebnissen. Er stellt eine Gesamtbilanz dar; auf Einzelfakten, die z. B. in den fünf Sachberichten bereits erwähnt wurden, konnte deshalb verzichtet werden.

Wichtige Bestandteile des Abschlussberichtes sind die entstandenen Arbeitsergebnisse in Form von Broschüren (s. Punkt 6). Sie sind dem Bericht als Anlage beigelegt.

Zahlreiche Einzelergebnisse sind in den fünf Jahres-Sachberichten dokumentiert, auf die hier ebenfalls verwiesen wird.

1. Einschätzung des programmspezifischen Innovationsansatzes (Qualitätsentwicklung auf Schulebene, Kooperationsmodell)

Der Innovationsansatz von SINUS hat sich grundsätzlich als sehr tragfähig erwiesen. Die „Qualitätsentwicklung auf Schulebene“ und das „Kooperationsmodell“ sind prinzipiell effiziente Ansatzpunkte. Nach unseren Erfahrungen benötigen jedoch die Schulen, d. h. die von der Schulleitung mit dem Projekt betrauten Schulkoordinatorinnen und -koordinatoren, inhaltliche und organisatorische Unterstützung. Diese fachliche und „technische“ Begleitung erfolgte im Schul-Set von Sachsen-Anhalt durch die Projektleitung (Mitarbeiter des Landesinstitutes).

2. Einordnung der Innovationsarbeit (Bezug zur Expertise, Begründung der Modulwahl)

Es wurden die Module

- 2: Naturwissenschaftliches Arbeiten
- 4: Sicherung von Basiswissen – Verständnisvolles Lernen auf unterschiedlichen Niveaus

- 5: Zuwachs von Kompetenz erfahrbar machen: Kumulatives Lernen

gewählt.

Die diesbezüglichen Argumentationen in der Expertise deckten sich mit vorliegenden Erfahrungen. Nach ersten Analysen sahen wir hier besonderen Handlungsbedarf. Dieser resultiert zum Einen aus schulpraktischen Erfordernissen, zum Anderen aus Defiziten auf der theoretisch-konzeptionellen Ebene.

Die Module 2, 4 und 5 boten nach unserer Auffassung viel Substanz für gemeinsame Konzeptentwicklungen vor allem auch vor dem Hintergrund, dass im o.g. Schul-Set verschiedene Schulformen vertreten sind.

Im Übrigen wurde die Schwerpunktsetzung durch die gewählten Module nicht ausschließend gesehen, so dass inhaltliche Impulse auch aus anderen Modulen in das Handlungskonzept integriert wurden. Dies gilt in besonderem Maße für die Aspekte „Neue Aufgabenkultur“ und „Aus Fehlern lernen“.

3. Arbeitsschwerpunkte (bearbeitete Module, eingeeengte Ziele)

Im Laufe des Modellversuches wurden zu den genannten Modulen die Zielvorstellungen schrittweise präzisiert.

Modul 2: Naturwissenschaftliches Arbeiten

Das Experimentieren im naturwissenschaftlichen Unterricht wurde in den Mittelpunkt gestellt, genauer gesagt, die Entwicklung experimenteller Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler.

- Analyse der Rahmenrichtlinien der Fächer Physik, Chemie und Biologie bezüglich des experimentellen Arbeitens (für Sekundarschulen und Gymnasien)
- Ausgangsanalyse zum Stand der Entwicklung experimenteller Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler (Test mit 316 Schülern der Jahrgangsstufen 7 bis 9)
- Entwicklung und Erprobung eines methodisch-didaktischen Konzepts zur systematischen Entwicklung experimenteller Kompetenzen im naturwissenschaftlichen Unterricht und untersetzt mit Unterrichtsbeispielen aus den Jahrgangsstufen 7 bis 10.

Modul 4: Sicherung von Basiswissen – Verständnisvolles Lernen auf unterschiedlichen Niveaus

Der Modul wurde ausschließlich mit Blick auf das Fach Mathematik (Sekundarschulen und Gymnasien) bearbeitet.

- Erstellen von Basiswissen-Katalogen für die Themenbereiche
Prozentrechnung

Gleichungen

Planimetrie

- Erstellen und Erproben von Unterrichtsmaterialien für diese Themenbereiche, die die Aneignung von Basiswissen unterstützen sollen einschließlich der Erarbeitung von Kontrollarbeiten zur Untersuchung des Leistungsniveaus der Schülerinnen und Schüler
- Entwickeln und Erproben eines Übungskonzeptes mit dem Schwerpunkt „Regelmäßige systematische Kurzübungen“

Modul 5: Zuwachs von Kompetenz erfahrbar machen: Kumulatives Lernen

Das Modul wurde ausschließlich mit Blick auf das Fach Mathematik (Sekundarschulen und Gymnasien) und exemplarisch für den Themenbereich Funktionen bearbeitet.

- Zusammenstellung anwendungsbezogener Unterrichtseinstiege sowie von vielfältigen Aufgabenstellungen (vielfältig bezogen auf verschiedene Aspekte, sowohl inhaltlicher, aber auch methodischer Art)
- Entwicklung von adäquaten Begriffsvorstellungen, dabei Untersuchung des Aufgabentyps „Erläuterungsaufgaben“ und des Aspektes der Systematisierung
- Erkundung von Schülerwahrnehmungen in Bezug auf kumulatives Lernen.

Übergreifende Ziele

Neben den mehr inhalts- und unterrichtsbezogenen Zielen (wie weiter oben ausgeführt) war die Entwicklung der Zusammenarbeit der Kolleginnen und Kollegen in den Fachschaften ein wesentliches Anliegen. Diese Zusammenarbeit sollte sowohl das gemeinsame Entwickeln von inhaltlichen und methodischen Konzepten für Unterrichtssequenzen als auch das Auswerten von Ergebnissen und den Erfahrungsaustausch umfassen.

4. Entwicklung der Teilnehmerzahl an der Schule

Im Folgenden ist für die sechs Modellversuchsschulen zusammengefasst die Anzahl der am Modellversuch beteiligten Klassen differenziert für die Fächer Mathematik, Physik, Chemie und Biologie in den einzelnen Schuljahren dargestellt.

Zunächst zur Einordnung der Zahlenangaben die durchschnittliche Zügigkeit der Modellversuchsschulen:

Schule bzw. Schulform	Integrierte Gesamtschule	Sekundarschulen	Gymnasien
Zügigkeit	6	2	3

Fach Mathematik

	Jahrgangsstufe 7	Jahrgangsstufe 8	Jahrgangsstufe 9	Jahrgangsstufe 10
1999/2000	10 (48%)	5 (25%)	-	-
2000/2001	12 (57%)	13 (62%)	-	-
2001/2002	9 (45%)	11 (50%)	12 (63%)	2 (13%)
2002/2003	7 (41%)	9 (64%)	11 (55%)	10 (62%)
Anzahl beteiligter Klassen	32 (47%)	38 (50%)	23 (59%)	1 2 (38%)

Fach Physik

	Jahrgangsstufe 7	Jahrgangsstufe 8	Jahrgangsstufe 9	Jahrgangsstufe 10
1999/2000	3 (14%)	1 (5%)	-	-
2000/2001	3 (14%)	3 (14%)	1 (7%)	-
2001/2002	3 (15%)	2 (9%)	3 (19%)	1 (7%)
2002/2003	2 (12%)	2 (14%)	1 (6%)	3 (19%)
Anzahl beteiligter Klassen	12 (14%)	8 (11%)	5 (11%)	4 (13%)

Fach Chemie

	Jahrgangsstufe 7	Jahrgangsstufe 8	Jahrgangsstufe 9	Jahrgangsstufe 10
1999/2000	6 (29%)	1 (5%)	-	-
2000/2001	3 (14%)	2 (10%)	1 (7%)	-
2001/2002	2 (10%)	1 (5%)	2 (13%)	1 (7%)
2002/2003	1 (6%)	1 (7%)	1 (6%)	2 (13%)
Anzahl beteiligter Klassen	13 (15%)	5 (7%)	4 (9%)	3 (10%)

Fach Biologie

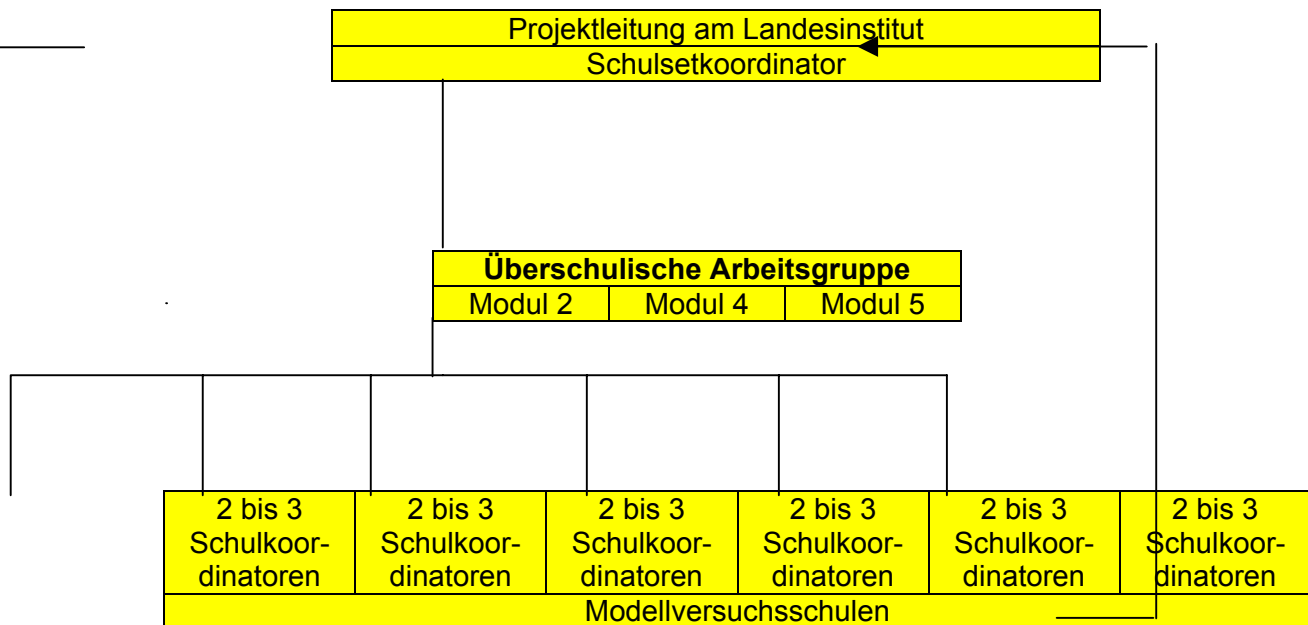
	Jahrgangsstufe 7	Jahrgangsstufe 8	Jahrgangsstufe 9	Jahrgangsstufe 10
1999/2000	5 (24%)	1 (5%)	-	-
2000/2001	1 (5%)	1 (5%)	1 (7%)	-
2001/2002	1 (5%)	3 (14%)	1 (6%)	-
2002/2003	-	-	-	1 (6%)
Anzahl beteiligter Klassen	8 (11%)	5 (8%)	2 (7%)	1 (6%)

Beteiligte Fachlehrer (Anzahl)

	Ma	Ph	Ch	Bio
1998/1999	26	12	7	5
1999/2000	26	14	9	6
2000/2001	24	14	9	5
2001/2002	24	16	11	5
2002/2003	26	15	10	4

5. Organisation der Arbeit an der Schule/im Schulset

Im Schul-Set wurde die Arbeit nach folgendem Schema organisiert:



In den Modellversuchsschulen wurden zwei bis drei Kolleginnen bzw. Kollegen der mathematisch-naturwissenschaftlichen Fächer als Schulkoordinatoren benannt.

Diese Schulkoordinatoren vertraten die Schule nach außen und arbeiteten in der überschulischen Arbeitsgruppe des Schul-Sets mit.

Zugleich sorgten sie dafür, dass die Intentionen des Modellversuchs im Unterrichtsalltag innerhalb der Modellversuchsschule in den Projektklassen zum Tragen kommen, indem Sie mit den unterrichtenden Fachlehrern eine gemeinsame Vorgehensweise berieten (Zielfindungsprozesse, Erfahrungsaustausch, Vereinbarungen zu gemeinsamen Vorhaben).

So wurden u. a. auch einheitliche Kontrollarbeiten geschrieben und ausgewertet.

Innerhalb der Schulen wurden weitere Prozesse gestaltet, z. T. durch die Schulleitungen initiiert und getragen. Das betraf insbesondere die Einbindung des Modellversuches in die Arbeit von Konferenzen an den Schulen.

Die überschulische Arbeitsgruppe führte pro Jahr ca. 7 ganztägige Beratungen sowie eine dreitägige Jahrestagung durch. Auf diesen Beratungen wurden kooperativ arbeitsteilig gemeinsame Konzepte sowie Arbeitsmaterialien entwickelt und Absprachen zur schulischen Umsetzung getroffen. Die Arbeitsberatungen fanden sowohl modulübergreifend als auch modulspezifisch in getrennten Gruppen statt.

Die Projektleitung begleitete die Arbeitsvorhaben der überschulischen Arbeitsgruppe inhaltlich und organisatorisch. Sie koordinierte sämtliche technische Abläufe, z. B. sorgte sie für Vervielfältigung von Unterrichtsmaterialien und für effektive Arbeitsbedingungen. So wurde es mehr und mehr eine Selbstverständlichkeit, dass alle Entwürfe elektronisch vorlagen, sofort mit Laptop und Beamer unmittelbar bearbeitet wurden und nach den Beratungen elektronisch in der aktuellen Fassung verfügbar waren. Als elektronische Kommunikations-Plattform wurde ein BSCW-Server genutzt.

Die Projektleitung suchte auch die Verbindung zu den Schulleitungen bzw. stand als Ansprechpartner zur Verfügung. In größeren Abständen wurden Beratungen mit den Schulleiterinnen bzw. Schulleitern durchgeführt und es erfolgten Besuche der Modellversuchsschulen.

6. Zusammenfassende Darstellung der Arbeitsschwerpunkte/Ergebnisse/Produkte

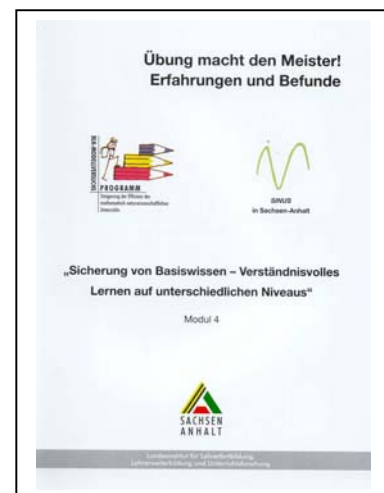
Die Ergebnisse, bezogen auf die im Punkt 3 dargestellten Arbeitsschwerpunkte, sind vollständig dokumentiert. Sie wurden zum großen Teil in Form von Broschüren zusammengefasst, die auch elektronisch in Form von CD-ROM bzw. über die SINUS - Internetseiten auf dem Landesbildungsserver verfügbar sind (<http://www.modellversuche.bildung-lsa.de/sinus/index.htm>).

Zum Modul 2

- Broschüre: Zur systematischen Entwicklung experimenteller Kompetenzen im naturwissenschaftlichen Unterricht
- Unterrichtsvideo, Fach Physik, Klasse 7, Schülerexperiment „Dichte“

Zum Modul 4

- Broschüre: Übung macht den Meister! Erfahrungen und Befunde
- Broschüre: Basiswissen Prozentrechnung
- Broschüre: Basiswissen Planimetrie
- Broschüre: Basiswissen Gleichungen
- Broschüre: Schülerarbeitsmaterial zur Sicherung von Basiswissen – Prozentrechnung, Planimetrie, Gleichungen
- Unterrichtsvideo „Zur Gestaltung täglicher Kurzübungen im Mathematikunterricht“



Zum Modul 5

- Broschüre: Funktionen

Tagungsband (Dokumentation der Abschlusstagung des MV SINUS im Land Sachsen-Anhalt am 19.03.2003 in Magdeburg).

Die entstandenen acht Broschüren sind dem Abschlussbericht als Anlage beigelegt.

7. Wirkungen in der Schule und im Umfeld der Schule

In den Modellversuchsschulen wurde über die Arbeit im Rahmen des Modellversuches regelmäßig informiert, was insbesondere auf Dienstberatungen und Gesamtkonferenzen geschah.

Die nicht direkt am Modellversuch beteiligten Kolleginnen und Kollegen, insbesondere der anderen Fächer, nahmen die Informationen mit Interesse auf. Man kann zum Teil von einer Sensibilisierung sprechen, da manche Entwicklungen bzw. methodisch-didaktischen Ansätze durchaus auch für weitere Fächer übertragbar sind. Unmittelbare Handlungen bzw. Konsequenzen in anderen Fächern ergaben sich aber daraus nicht.

Insgesamt hat die Fachschaftsarbeit an den Schulen in den betreffenden Fächern gewonnen, ist aber nach wie vor recht differenziert in Umfang und Qualität.

Für einen Transfer auf nicht unmittelbar beteiligte Kollegen ergab sich erst zum Ende der Laufzeit des Modellversuches eine günstige Situation, da im Zusammenhang mit der Dokumentation sich das Gesamtbild so abzeichnete, dass es auch als geschlossenes Handlungskonzept erkennbar und Außenstehenden vermittelbar wurde.

Auf einer Beratung mit den Schulleiterinnen und Schulleitern der Modellversuchsschulen im September 2002 hat die Projektleitung auf die diesbezüglichen Chancen nachdrücklich hingewiesen.

Auch die Abschlusstagung am 19.03.2003 wendete sich an die Multiplikatoren der regionalen Fortbildung im Land (Fachmoderatoren und Fachbetreuer der Fächer Mathematik, Physik, Chemie und Biologie). Auf ihr wurden u. a. alle Ergebnismaterialien vorgestellt und übergeben (s. Punkt 6). Dies wurde mit der Erwartung verbunden, die vorliegenden Ergebnisse selbst zu nutzen sowie im Rahmen der Fortbildung weiter zu geben.

Zum Teil sind bereits Ergebnisse des Modellversuches in die regionale Fortbildung eingeflossen (s. auch Punkt 11).

Die laufende Information an die Eltern- und Schülerschaft erfolgte überwiegend auf Konferenzen und Tagen der offenen Tür, die an fast jeder Schule jährlich durchgeführt werden.

Für die Öffentlichkeitsarbeit wurde auch die Schul-Homepage genutzt, auf der jeweils das schulische SINUS - Projekt auf einer Seite vorgestellt wurde.

Insgesamt kann man einschätzen, dass die Arbeit im Modellversuch SINUS auch über den Rahmen der Modellversuchsschulen hinaus Beachtung gefunden hat. Dies bezieht sich insbesondere auf Multiplikatoren der staatlichen Lehrerfortbildung.

8. Erkenntnisse aus bereits durchgeführten Evaluationen, ggf. Hinweis auf geplante Evaluationsvorhaben

Evaluationen erfolgten in der Regel prozessbegleitend, indem Erfahrungen der Lehrkräfte zusammengetragen wurden und in die laufende Arbeit einfließen. Materialien wurden so fortlaufend weiterentwickelt.

Zu besonders interessierenden Fragen entwickelte die überschulische Arbeitsgruppe schulübergreifende Erhebungsunterlagen, und zwar

- Kontrollarbeiten,
- Fragebögen für Schüler,
- Fragebögen für Lehrkräfte.

Die daraus resultierenden Befunde und Erkenntnisse sind ausführlich in den vorliegenden Broschüren dargestellt.

Auszugsweise sei hier lediglich auf Folgendes verwiesen:

Modul 2

Die Schwierigkeiten, die Schülerinnen und Schüler im Bereich von experimentellen Kompetenzen haben, treten gleichermaßen bei biologischen, chemischen und physikalischen Sachverhalten auf.

(s. Broschüre „Zur systematischen Entwicklung experimenteller Kompetenzen im naturwissenschaftlichen Unterricht“, 4.3 Ergebnisse bei Bewältigung der Testanforderungen, S. 25-36)

Das entwickelte fächerübergreifende Konzept für die Entwicklung experimenteller Kompetenzen stellt eine praktikable Grundlage für eine diesbezügliche Weiterentwicklung des naturwissenschaftlichen Unterrichts dar.

Modul 4

- Die Ergebnisse einer schriftlichen Befragung von Lehrkräften in den Modellversuchsschulen ergab, dass dem Prozess des Festigens rein zeitlich ein großes Gewicht beigemessen wird. Ebenso werden beim Üben die didaktischen Anlässe:

- Üben zur Sicherung des Ausgangsniveaus,
- Üben des jeweils aktuellen Stoffs,
- Üben von behandeltem Stoff (Wiederholen)

anteilmäßig in einer angemessenen Relation berücksichtigt.

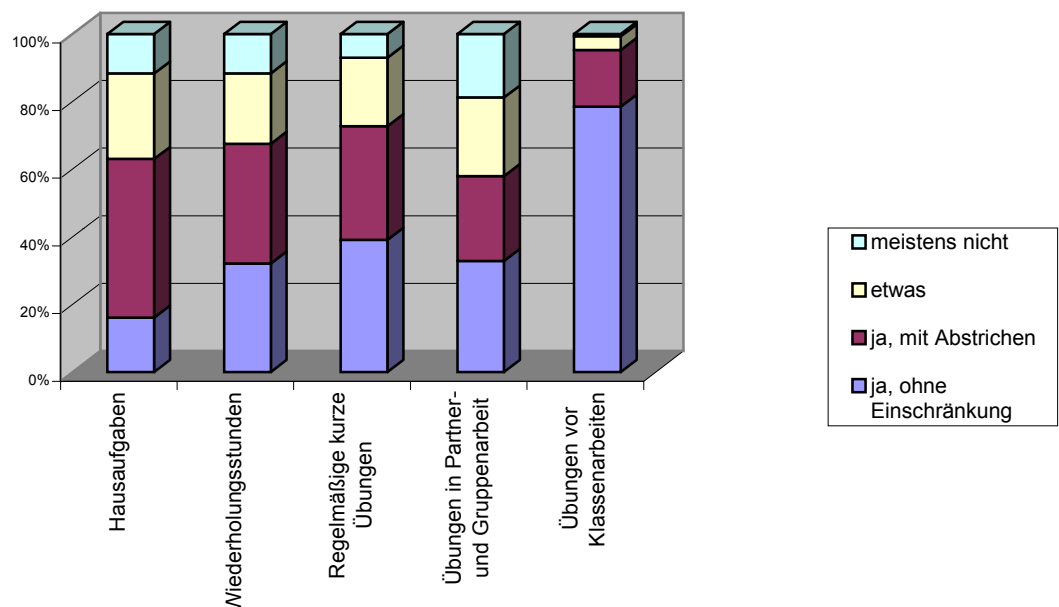
Handlungsbedarf besteht bei der inhaltlichen und didaktisch-methodischen Gestaltung von Übungen.

(vgl. Broschüre „Übung macht den Meister! Erfahrungen und Befunde“, Punkt 3.1 Ergebnisse aus Befragungen, S. 23f)

- Ergebnisse einer Befragung von Schülern

Wir haben die Schülersicht bezüglich der Übungsformen zur Sicherung von Basiswissen erkundet (schriftliche Befragung von Schülern 9. Klassen am Ende des Schuljahres 2001/02; n= 276).

„Grundlegendes Wissen und Können sollte regelmäßig geübt werden. Welche Übungsformen hältst du dazu für nützlich?“



Man kann feststellen, dass von den Schülerinnen und Schülern **Übungen vor Klassenarbeiten** als sehr nützlich beurteilt werden (zu 95 %!).

Für das Anliegen der Basiswissenssicherung bedeutsamer ist, dass Hausaufgaben, Wiederholungsstunden und regelmäßige Kurzübungen zu über 60 % jeweils Zustimmung erfahren; regelmäßige Kurzübungen werden sogar zu rund 75 % als nützlich eingeschätzt.

Dieses Ergebnis bestätigt, dass es richtig und wichtig ist, der Übungsform „Regelmäßige Kurzübungen“ große Aufmerksamkeit zu schenken.

Da auch die Hausaufgaben offenkundig in diesem Zusammenhang von Bedeutung sind, wurden diesbezügliche Schülersichten noch eingehender untersucht (gleiche Population).

Was trifft für dich in deinem Mathematikunterricht zu?

Angaben als relative Häufigkeiten in %

	<i>stimmt genau oder in etwa</i>	<i>ich bin unentschieden</i>	<i>stimmt eher nicht oder gar nicht</i>
e) Für mich ist wichtig, dass die Hausaufgaben im Unterricht gründlich ausgewertet werden.	59	17	23
h) Die Hausaufgaben sind mir meistens zu umfangreich.	33	31	35
j) Ich nehme mündliche Hausaufgaben genau so ernst wie schriftliche.	24	16	60
k) Ich weiß oft nicht, wie ich zu Hause lernen soll.	36	17	46

Die Antworten stellen u.E. eine Herausforderung für den Erfahrungsaustausch bezüglich der didaktischen Kategorie Hausaufgaben dar.

(Ausführliche Darstellung in der Broschüre „Übung macht den Meister! Erfahrungen und Befunde“, Punkt 3.1 Ergebnisse aus Befragungen, S. 26ff)

- Bezogen auf Schülerleistungen ergibt sich ein sehr differenziertes Bild. Es wurden zahlreiche schulübergreifende Tests durchgeführt, die ausführlich in der Broschüre „Übung macht den Meister! Erfahrungen und Befunde“, Punkt 4 Leistungstests – Ergebnisse und Folgerungen, S. 36-48, dargestellt sind.

Die Frage, ob und welchen Leistungszuwachs es durch SINUS gegeben hat, kann nicht beantwortet werden. Natürlich führten wir zahlreiche einheitliche Lernkontrollen durch, in denen auch immer wieder Test-Items von TIMSS eingebettet waren, z. B.:

Θ 01 ♥ IEA-TIMSS 1994, TIMSS – Δευτερχηλανδ			
Jonas hat fünf Hüte weniger als Maria, und Clarissa hat dreimal so viel Hüte wie Jonas. Welche der folgenden Ausdrücke steht für die Anzahl von Clarissas Hüten, wenn Maria n Hüte hat? Zutreffendes bitte unterstreichen.			
A: $5 - 3n$ B: $3n$ C: $n - 5$ D: $3n - 5$ E: $3(n - 5)$			
	Deutschland Kl. 8	Ιντερνατιοναλ Κλ. 8	SINUS/LSA Anfang Kl. 10 (n = 122)
Q 01	41 %	47 %	69 %

Obwohl die Ergebnisse unserer Schülerinnen und Schüler bei TIMSS-Aufgaben im Vergleich deutlich besser waren, so kann dies nicht als Beleg für eine etwaige

Leistungsentwicklung herangezogen werden und schon gar nicht etwa allein mit den Aktivitäten im Modellversuch SINUS erklärt werden. Dennoch: Unseres Erachtens ist eine Entwicklung eingeleitet worden, die langfristig zu Fortschritten auch bei den Schülerleistungen führen kann. Es kommt darauf an, unterrichtliche Maßnahmen in guter Qualität und kontinuierlich zu verwirklichen.

Modul 5

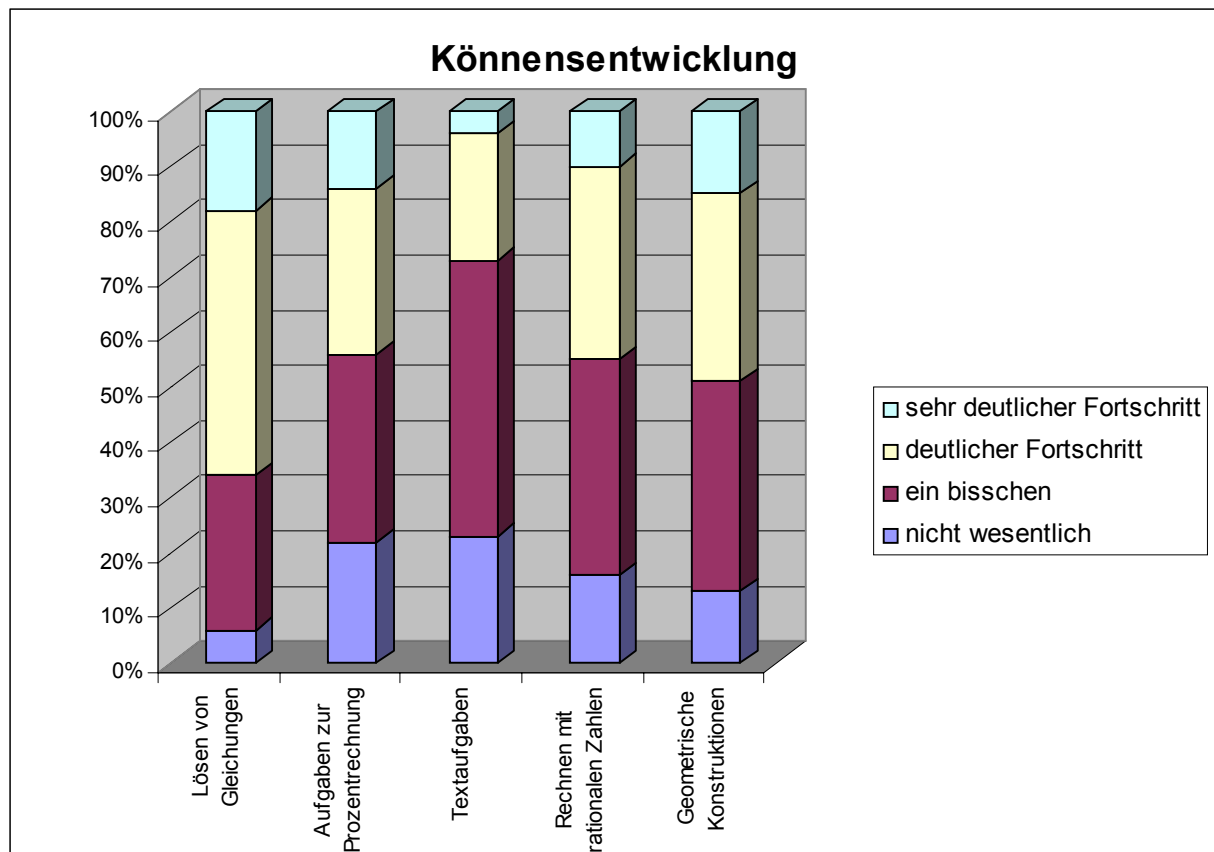
Mit Blick auf kumulatives Lernen ist wichtig, ob und wie die Schülerinnen und Schüler selbst ihre Entwicklung erleben. Dazu wurde folgende Frage den Schülerinnen und Schülern vorgelegt (Klasse 9, Schuljahresende 2001/02, n=276).

Schätze bitte ein, wie sich dein Können beim Bearbeiten folgender Aufgabentypen von der 7. Klasse bis jetzt entwickelt hat.

Kreuze bitte Zutreffendes an.

Aufgabentyp	nicht wesentlich	ein bisschen	deutlicher Fortschritt	sehr deutlicher Fortschritt
Lösen von Gleichungen				
Aufgaben zur Prozentrechnung				
Textaufgaben				
Rechnen mit rationalen Zahlen				
Geometrische Konstruktionen				

Das Diagramm zeigt die Ergebnisse.



Sehr viele Schülerinnen und Schüler erleben subjektiv demnach durchaus Fortschritte beim Lernen, denn nur ca. 15 % der befragten Schülerinnen und Schüler geben an, keinen messbaren Fortschritt an sich selbst feststellen zu können. Obwohl die subjektive Wahrnehmung eines Lernfortschrittes für Schülerinnen und Schüler wichtig ist, muss diese Einschätzung nicht mit dem realen Lernfortschritt einher gehen (vgl. z. B. die Ergebnisse von TIMSS und PISA).

Interessant ist ferner, wie differenziert die Schülerinnen und Schüler bei verschiedenen Gebieten dies einschätzen. Während sie beim Thema Gleichungen Fortschritte sehen, schätzen sie ihre Fähigkeiten beim Lösen von Textaufgaben selbstkritisch ein.

Diese Selbsteinschätzung der Schülerinnen und Schüler stimmt durchaus mit den Erfahrungen der Lehrkräfte (Fremdeinschätzung) überein.

9. Einschätzung der Nachhaltigkeit der Programmergebnisse

In Bezug auf die unmittelbar beteiligten Kolleginnen und Kollegen kann eingeschätzt werden, dass die Programmergebnisse nachhaltig wirken werden.

Innerhalb der Fachschaften der Modellversuchsschulen als Ganzes wird dies gelingen, wenn die Schulleitungen auch weiterhin eine zielgerichtete und ergebnisorientierte Zusammenarbeit anstreben und durch entsprechende Maßnahmen begleiten.

An einigen Modellversuchsschulen sind bereits schulinterne Fortbildungsmaßnahmen für das gesamte Kollegium (SCHILF) geplant, um die SINUS - Erfahrungen auch für andere Fächer nutzbar zu machen.

Diese Maßnahmen zielen im Wesentlichen auf drei Bereiche:

- Verstärkung der Zusammenarbeit der Lehrkräfte,
- Weiterentwicklung didaktisch-methodischer Strategien („neue“ Aufgabenkultur, Basiswissenssicherung),
- Realisierung eines einheitlichen Vorgehens im Unterricht in Bezug auf einzelne Aspekte.

10. Bewertung der Innovationsperspektiven an den Set-Schulen

Aus dem bisher Dargestellten ergibt sich, dass die Perspektiven an den Modellversuchsschulen bezüglich des Nutzens der erarbeiteten Konzepte sowie des Übertragens auf andere Bereiche in hohem Maße von den jeweiligen Schulleitungen abhängen. Während der Laufzeit des Modellversuches hatte die Projektleitung gewissermaßen die Rolle eines „Motors“ bzw. „ständigen Begleiters“ für die Schulkoordinatoren. Diese Rolle hat sich sehr positiv im Sinne eines kontinuierlichen, zielgerichteten, ergebnisorientierten und verbindlichen Arbeitens ausgewirkt. Sie muss – auch nach Einschätzung der Schulkoordinatoren – nun von den Schulleitungen zumindest teilweise wahrgenommen werden.

Diese Einschätzung wird belegt durch die Erfahrungen, die in der Arbeit der überschulischen Arbeitsgruppe im Schul-Set gesammelt wurden. Folgende Bedingungen für die erfolgreiche Zusammenarbeit konnten wir rückblickend feststellen:

- Erarbeitung gemeinsamer Zielvorstellungen,
- Führung intensiver inhaltlicher Diskussionen,
- Verabredung konkreter, überschaubarer und leistbarer Arbeitsvorhaben,
- Arbeitsteiliges Vorgehen mit konkreten Aufgaben für den Einzelnen,
- Regelmäßige Zusammenkünfte (etwa 1mal in 6 Wochen),
- Koordinierung und Begleitung durch eine Steuergruppe (Projektleitung),
- Organisatorische und materielle Absicherung.

11. Einschätzung der Möglichkeiten zur regionalen Verbreitung der Programmideen

Schon mit Beginn der Arbeiten am BLK-Modellversuchsprogramm SINUS erfolgte durch Vermittlung der Projektleitung eine enge Verzahnung mit der Staatlichen Lehrerfortbildung im Land Sachsen-Anhalt. Diese Fortbildung erfolgt nach einem Multiplikatorenkonzept und unterteilt sich in landesweite, regionale und schulinterne Lehrerfortbildung. In landesweiten Fortbildungsveranstaltungen werden Fachmoderatorinnen (FM) und Fachmoderatoren (Sekundarschule) sowie Fachbetreuerinnen (FB) und Fachbetreuer (Gymnasium) in Verantwortung des LISA Halle fortgebildet. Diese FM und FB führen regionale Fortbildungsveranstaltungen in ihren Schulamtsbereichen und z. T. auch schulinterne Fortbildungsveranstaltungen durch.

Für die FM hält das LISA Halle jährlich zwei Halbwochenkurse und für die FB in der Regel einen Zweitageskurs pro Jahr vor. Diese Veranstaltungen wurden genutzt, um die Programmideen von SINUS an die Multiplikatoren weiter zu tragen. Dies betraf die FM und FB Mathematik (Module 4 und 5) sowie die FM und FB Physik, Chemie und Biologie (Modul 2).

Damit wurden auch Zwischenergebnisse aus der Pilotschule und den Netzwerkschulen aktuell „nach außen“ getragen. Im Rahmen ihrer Tätigkeit als Multiplikatoren unterstützten diese auch das SINUS-Programm durch ergänzende Erprobungen von Materialien im eigenen Unterricht und in den regionalen Fortbildungsveranstaltungen.

Nach Abschluss des SINUS-Modellversuchsprogramms gewährleistete die Projektleitung, dass alle FM und FB der Fächer Mathematik, Physik, Chemie und Biologie die Ergebnisse in Form von Broschüren und einer CD-ROM für ihre Tätigkeit als Fortbildner zur Verfügung gestellt bekamen. Dies erfolgte sowohl auf der Abschlusstagung am 19.3.2003 als auch in den landesweiten Fortbildungskursen. Den FM und FB wurde empfohlen, am SINUS-Programm beteiligte Lehrerinnen und Lehrer zur Gestaltung von regionalen Fortbildungsveranstaltungen zu gewinnen.

12. Einschätzung der Möglichkeiten zur Einrichtung von Qualitätsentwicklungsverfahren in anderen Fachbereichen

Wie bereits zum Teil in den Punkten 9 und 10 erwähnt, werden in den Modellversuchsschulen durchaus Möglichkeiten gesehen, Erfahrungen von SINUS auf andere Fächer zu übertragen. Die Arbeitsfelder, die als übertragbare Strategie angesehen werden, sind im Punkt 9 bereits benannt. Als möglicher Weg, den Transfer für das gesamte Kollegium an den Modellversuchsschulen zu vollziehen, wird die schulinterne Fortbildung angesehen.

Halle, den 08. Mai 2003

Dr. Manfred Pruzina
Projektleiter

Günter Zahradnik
Projektkoordinator

Anlagen

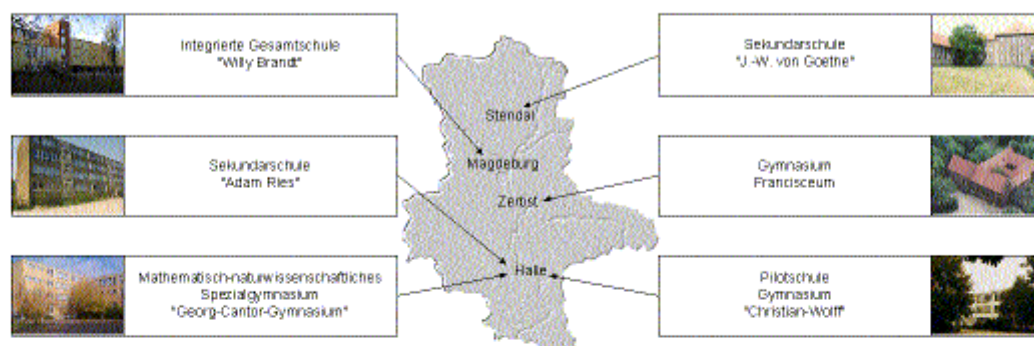
- Poster vom Schul-Set Sachsen - Anhalt
- 8 Broschüren (s. Punkt 6)

BLK-Programm SINUS in Sachsen-Anhalt

"Steigerung der Effizienz des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts"

Laufzeit: 1998–2003

Die Beteiligten



Die Themen

Modul 2:
"Naturwissenschaftliches Arbeiten - Entwicklung experimenteller Kompetenzen in der Sekundarstufe I"

- Beschreiben der zum Experimentieren notwendigen Kompetenzen mit Abstufung der Anforderungs- und Entwicklungsniveaus.
- Untersuchen der in den Naturwissenschaften (Ph., Ch., Bio) laut Rahmenrichtlinien vorgegebenen Experimente (Sekundarstufe I) hinsichtlich ihrer Eignung zur Entwicklung experimenteller Kompetenzen.
- Entwickeln einer Konzeption "Experimentieren" für die Sekundarstufe I.

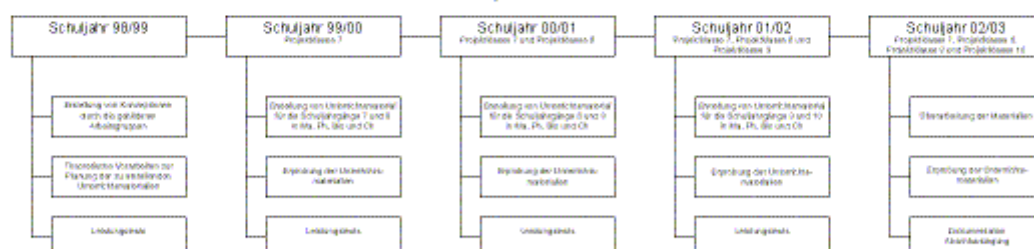
Modul 4:
"Sicherung von Basiswissen - Verständnissvolles Lernen auf unterschiedlichen Niveaus"

- Entwickeln von Basiswissen-Katalogen in den Stoffkomplexen Prozentrechnung, Planimetrie und Gleichungen.
- Erstellen und Erproben von Unterrichtsmaterialien zur Basiswissenicherung (Aufgabenvielfalt, Anwendungsbezüge, Verständnisorientierung).
- Entwickeln und Erproben eines Handlungskonzeptes für tägliche Kurzübungen.
- Erstellen von Kontrollaufgaben und Durchführen von überschulischen Leistungstests.

Modul 5:
"Zuwachs von Kompetenz erfahrbar machen: Kumulatives Lernen"

- Entwickeln von Unterrichtsmaterialien, die ein fortschreitendes Lernen im Mathematikunterricht ermöglichen und den Schülerinnen und Schülern den Kompetenzzuwachs bewusst werden lassen.
- Erarbeiten und Erproben didaktischer Konzepte für Einträge in neue Stoffgebiete, bei denen früher Gelerntes mit dem aktuellen Lernstoff systematisch verbunden wird.
- Erstellen von Übungs- und Kontrollaufgaben, die in den aktuellen Lernstoff eingebettet sind.

Projektverlauf



Arbeitsformen

Monatliche Arbeitsberatungen, dreitägige Jahrestagungen und elektronische Kommunikationsplattform (BSCW-Server)



Ansprechpartner

Dr. Manfred Puzina
Projektleiter am USA
Tel. 0345/2042-269

Kleine Steinstr. 7
06108 Halle

E-mail: MPuzina@isa.mklisa-net.de
E-mail: GZahradnik@isa.mklisa-net.de



Günter Zahradnik
Projektkoordinator am USA
Tel. 0345/2042-279



Informationen über das BLK-Programm SINUS



BLK-Modellversuchsprogramm "Steigerung der Effizienz des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts"

Abschlussbericht für das Land Schleswig-Holstein

1. Einschätzung des programmspezifischen Innovationsansatzes (Qualitätsentwicklung auf Schulebene, Kooperationsmodell)
2. Einordnung der Innovationsarbeit (Bezug zur Expertise, Begründung der Modulwahl)
3. Arbeitsschwerpunkte (bearbeitete Module, eingeengte Ziele)
4. Entwicklung der Teilnehmerzahl an der Schule (% Anteile der Fachgruppen)
5. Organisation der Arbeit an der Schule / im Schulset
6. Zusammenfassende Darstellung der Arbeitsschwerpunkte/ Ergebnisse/ Produkte
7. Wirkungen in der Schule und im Umfeld der Schule
8. Erkenntnisse aus bereits durchgeführten Evaluationen, ggf. Hinweis auf geplante Evaluationsvorhaben
9. Einschätzung der Nachhaltigkeit der Programmergebnisse in Bezug auf
 - Fortführung der Innovationsansätze über die Jahrgangsstufen
 - Weiterentwicklung des didaktisch-methodischen Repertoires der Lehrkräfte
 - Erhöhung der Akzeptanz der mathematisch-naturwissenschaftlichen Fächer
 - Änderung der Unterrichtskultur (stärkere Interessenorientierung, andere Kommunikationsmuster)
 - Verstärkung der Kommunikation nach außen
 - Entwicklung von Standards
10. Bewertung der Innovationsperspektiven an den Setschulen
11. Einschätzung der Möglichkeiten zur regionalen Verbreitung der Programmideen
12. Einschätzung der Möglichkeiten zur Einrichtung von Qualitätsentwicklungsverfahren in anderen Fachbereichen

1. Einschätzung des programmspezifischen Innovationsansatzes (Qualitätsentwicklung auf Schulebene, Kooperationsmodell)

Der Ansatz des Sinus-Programms ist innovativ, weil er die Expertise der Lehrerinnen und Lehrer ernst nimmt und ihr ein Forum gibt. Dass hierbei nicht die Fachleute aus den Seminaren oder Universitäten, sondern die durch jahrelange Praxis erfahrenen Kolleginnen und Kollegen tätig werden, ist eine Anerkennung ihres Könnens und eine an die jeweilige Schule und ihr Umfeld angepasste Weiterentwicklung des Unterrichts. Damit wird ein wesentlicher Beitrag zur Schulentwicklung geleistet. Das Potenzial, das in Kollegien vorhanden ist, wurde bisher kaum zur Weiterentwicklung von Unterricht und Schule genutzt.

Der Innovationsansatz hat sich in den meisten der beteiligten Schulen bewährt und hat zu neuen, bisher höchstens in Ansätzen vorhandenen Arbeitsweisen geführt. Die zunächst schulintern eingerichteten Sinus-Arbeitskreise boten eine erste Möglichkeit zur Kommunikation. Dabei wurden Absprachen über konkrete Unterrichtsvorhaben als Lösungsmöglichkeit für die erkannten Defizite getroffen. Aus diesen Absprachen entwickelten sich Kooperationen zunächst in den Fachkollegien der Sinus-Schulen, dann aber auch über die Schulgrenzen (und Schultartgrenzen) hinweg. Dies wird von allen beteiligten Kollegen – trotz der immer wieder bekundeten Arbeitsbelastung – als wichtige Bereicherung der Arbeit verstanden. Mit diesem Programmansatz ist in der Praxis der Sinus-Schulen ein bis dahin nicht praktiziertes Ausmaß an Kooperation entstanden.

Es kann zunächst noch nicht ausreichend beurteilt werden, wie weit sich die verschiedenen Aspekte von Qualität des Unterrichts verändert haben. Tatsache ist, dass in nahezu allen Stunden, die im Rahmen des Sinus-Programms hospitiert wurden, schülerzentrierte Arbeitsweisen dominierten. Dies war zumindest für einige Kolleginnen und Kollegen ein Ergebnis der Mitarbeit am Sinus-Programm.

Die Weiterentwicklung der Aufgaben hingegen stellt eine gut dokumentierte und deutliche Qualitätsentwicklung im Rahmen des Programms dar. Die Aufgaben zeichnen sich klar aus durch

- Offene Aufgabenstellung
- Schülerorientierung
- Zulassen mehrerer Lösungsmöglichkeiten
- Erstellung im kollegialen Diskussionsprozess.

Insgesamt hat sich der Programmansatz bewährt und hat Modellcharakter für zukünftige Unterrichts- und Schulentwicklung.

2. Einordnung der Innovationsarbeit (Bezug zur Expertise, Begründung der Modulwahl)

Die Arbeit hat zunächst in fast allen Gruppen (schulintern und schulübergreifend) beim Modul 1 begonnen. Hierfür gibt es mehrere Gründe:

1. Die fachliche Orientierung der Gymnasiallehrer ließ bei Modul 1 die größte Verwandtschaft mit der bisherigen Fachorientierung zu, während die anderen Module stärker methodische Schwerpunkte abbilden.
2. Der Umfang der schriftlichen Materialien verhinderte eine gründliche Beschäftigung mit allen Modulen.
3. Die Innovationsarbeit begann an schulintern erkennbaren Problemen, die durch Aufgabenbearbeitung zunächst am ehesten lösbar erschienen.

3. Arbeitsschwerpunkte (bearbeitete Module, eingeeengte Ziele)

Der Arbeitsschwerpunkt lag auf dem Modul 1 (Weiterentwicklung der Aufgabenkultur). Im Laufe der Zeit traten dann immer stärker auch andere Aspekte in den Vordergrund, die durch die Schulpraxis erkennbar wurden. So wurde zeitweise stark am Modul 5 (Kumulatives Lernen) und Modul 6 (Fächerverbindendes Arbeiten) gearbeitet. Im Set 1 (v.a. Mathematik) trat in den letzten beiden Jahren das Modul 4 (Basiswissen sichern) stark in den Vordergrund. In diesem Set wurde anfangs auch stark am Modul 3 gearbeitet. Einige Arbeitsgruppen widmeten den Modulen 2 und 9 größere Aufmerksamkeit.

4. Entwicklung der Teilnehmerzahl an den Schulen

(Vgl. hierzu Anhang 1: Tabelle zur Entwicklung der Teilnehmerzahl an den Schulen.)

Die Tabelle 1 zeigt die Teilnehmerzahlen an den Schulen in der Übersicht. Schulen, die ausschieden, wurden ersetzt. Zusätzlich aufgeführt sind Kolleginnen und Kollegen, die an andere Schulen wechselten - teils wurden sie versetzt, teils übernahmen sie Funktionsstellen. Als assoziierte Kolleginnen und Kollegen sind solche Lehrkräfte aufgeführt, die in der Aufgabenerprobung beteiligt sind oder sporadisch an den Treffen teilnehmen oder –nahmen, aber keine Entwicklungsarbeiten ausgeführt haben.

In die Gesamtzahl aller mit Sinus befassten Kolleginnen und Kollegen gehen alle Lehrkräfte ein, die entweder von Anfang bis Ende oder eine Zeitlang am Programm mitgearbeitet haben. Es sind somit 80 Lehrerinnen und Lehrer.

5. Organisation der Arbeit an der Schule / im Schulset

Die Organisation in den Schulen war den Lehrkräften vor Ort überlassen. An vier Schulen des Set 1 gab es über die Jahre fast regelmäßige wöchentliche Treffen, an den anderen Schulen schulintern projektorientierte Treffen. Dies war besonders da ausgeprägt, wo die Kolleginnen und Kollegen an verschiedenen Projekten mitarbeiteten. Auch Vorbereitungstreffen für externe Präsentationen wurden kurzfristig verabredet.

Im Set 2 überwog die Arbeit in den Projektgruppen (s. Punkt 6). Diese trafen sich etwa alle 6 – 8 Wochen und verabredeten die neuen Termine jeweils auf den vorangegangenen Treffen. Auch die Arbeitsgruppensitzungen auf den Schulset-Tagungen wurden für die Weiterarbeit am Thema genutzt. Aber auch im Set 1 wurde über einige Jahre stark über die Schulgrenzen hinweg in Projektgruppen gearbeitet.

Die Projektgruppen im Set 2 hatten jeweils Sprecher, die sich als Erste unter Gleichen herausbildeten und nicht bestimmt wurden. Diesen oblag die organisatorische Arbeit, zum Beispiel die Information nicht anwesender Mitglieder der Gruppe oder die Zusammenführung von arbeitsteilig erstellten Ergebnissen zu einem Produkt (beispielsweise Vergleichsarbeiten).

Durch den Wegfall der Pilotschule im Set 1 nach 1,5 Jahren war die Funktion der dort arbeitenden Kolleginnen und Kollegen nicht mehr gegeben. Dies wurde von den anderen Schulen des Sets mit Erleichterung aufgenommen, da die Pilotschule zu dominant aufgetreten war. Die Koordinationsaufgaben der Pilotschule wurden auf vier Arbeitsgruppensprecher bzw. –innen verteilt, die an drei verschiedenen Schulen arbeiteten. Dadurch wurde eine Dezentralisierung der Arbeit erreicht.

Die Settreffen wurden durch die Koordinatoren organisiert. Es fanden regelmäßig zwei Settreffen pro Halbjahr statt. Ab 2000 waren diese fast immer 1,5-tägig, d.h. mit einer Übernachtung. Ein Treffen war dreitägig und umfasste einen Ferientag. Am Ende fanden 2 Settagungen mit beiden Sets gemeinsam statt.

Einige weitere Treffen waren Set-übergreifend unter stärker fachlichen Aspekten organisiert. Hierzu gehörten Arbeitstagungen zu computergestützten Simulationsprogrammen in der Mathematik, zu Experimenten in der Gentechnik und zu neuen Methoden im Chemieunterricht. Die Tagungen waren so angelegt, dass auch nicht bei Sinus beteiligte Kolleginnen und Kollegen teilnehmen konnten und dadurch mit der Arbeit vertraut gemacht wurden.

6. Zusammenfassende Darstellung der Arbeitsschwerpunkte/ Ergebnisse/ Produkte

6.1 Produkte und Prozess

Nahezu alle in der Sinus-Arbeit als Ergebnisse entwickelten Aufgaben sind auf unserer Homepage unter www.sinus-sh.de und auf einer CD zusammengefasst, die der Sinus-SH-Broschüre beiliegt.

Der Prozess, der zu diesen Aufgaben führte, ist jedoch ebenso ein Produkt der Sinus-Arbeit. Er ist schwer darstellbar. Die Charakteristika sind vor allem:

- Kommunikation und Kooperation in Lehrerteams
- Gewinnung einer neuen professionellen Wahrnehmung von Unterrichtselementen
- Bereitschaft zur Zusammenarbeit und Diskussion eigener Fehler
- Evaluation, d.h. Feed-Back – Kultur sowohl im Hinblick auf SchülerInnen als auch auf Kolleginnen und Kollegen

Insgesamt würde ich die Ergebnisse dieses Prozesses als ein höheres professionelles Selbstbewusstsein charakterisieren. Dies hat unter anderem auch in der Weiterentwicklung beteiligter Lehrerinnen und Lehrer im beruflichen Sinne geführt: drei Kollegen wechselten in die Schulleitung und ein Kollege wurde Studienleiter.

6.2 Die Arbeit im Set 1

Im Set 1 wurde vor allem in der Mathematik gearbeitet. Die Arbeitsgruppen haben sich zunächst jahrgangsorientiert gebildet. Nach der Bearbeitung einzelner Unterrichtsschwerpunkte wurden im Laufe der Jahre Unterrichtseinheiten konzipiert, v.a. zur Wahrscheinlichkeitsrechnung. Eine andere Arbeitsgruppe bearbeitete Simulationssoftware für die Geometrie und für Funktionsdarstellungen. Anliegen vieler Aufgaben ist die Verbildlichung mathematischer Zusammenhänge und die Schülerorientierung.

In den letzten beiden Jahren gab es einen weiteren Schwerpunkt in der Erarbeitung von Material für die Sicherung von Basiswissen, der besonders an den Integrierten Gesamtschulen Flensburg und Ahrensburg und der Realschule Bad Bramstedt bearbeitet wurde. Im Rahmen dieser Arbeit wurden Lernprogramme für die 6. Klassen und Lernkarteien erstellt.

6.3 Die Arbeit im Set 2

Die Kolleginnen und Kollegen des Set 2 haben sich schon frühzeitig auf fächerbezogene Arbeitsgruppen aufgeteilt und in diesen etwa 3,5 Jahre kontinuierlich gearbeitet.

Physik Sek I

Erarbeitung von zwei Unterrichtseinheiten zur Elektrizitätslehre und Wärmelehre

Physik Sek II

Erarbeitung schülerorientierter Aufgaben für die gesamte Oberstufe

Biologie

Schwerpunkt Oberstufe: Genetik und Stoffwechsel, hier besonders konsequente Anwendung von Schülerfragebögen.

Schwerpunkt Sek I: Stoffwechsel und Ernährung (v.a. Examensarbeit Rademann).

Chemie

Schwerpunkt Atombau und Lernen an Stationen. Die Chemie-Arbeitsgruppe war von 2000-2002 unterbrochen und nahm dann die Arbeit erfolgreich wieder auf. Zum Abschluss wurde ein Chemie-Fachtag unter Einbeziehung von Kolleginnen und Kollegen aus Hamburg gestaltet.

7. Wirkungen in der Schule und im Umfeld der Schule

7.1 In den Schulen

Das Sinus-Programm ist in allen Schulen über die Fachgruppen hinaus bekannt und weitgehend anerkannt. Hierzu hat besonders die Öffentlichkeitsarbeit im letzten Programmjahr beigetragen, aber auch die Kontinuität in der Arbeit der Kolleginnen und Kollegen.

Für die Verbreitung der Programmergebnisse innerhalb der Schulen waren folgende Wege wirkungsvoll:

1. Direkte Ansprache und Bitte um Mitarbeit durch Ausprobieren der Sinus-Aufgaben mit anschließender Rückmeldung (an 7 der 11 Schulen).
2. Direkte Einbindung neu an die Schule kommender Fachkollegen in die Sinus-Arbeit (betrifft insgesamt 12 Kolleginnen und Kollegen an 6 der 11 Schulen).
3. Durchführung von Fachtagen und Schilf-Tagen (Schulinterne Lehrerfortbildung) unter der Leitung von Sinus-Kollegen (9 Veranstaltungen an 7 Schulen).

7.2 Im Umfeld der Sinus-Schulen

Im schulischen Umfeld sind Informationsabende mit Beteiligungen der Sinus-Kollegen wirksam geworden. Beginnend mit einer Schule (IGS Geesthacht) wurden in der Folge der Aufmerksamkeitssteigerung durch die Veröffentlichung der Pisa-Ergebnisse Abendveranstaltungen durchgeführt, bei denen die Gäste Aufgaben aus dem Sinus-Programm in kleinen Gruppen bearbeiteten. Dadurch wurde einerseits eine intensive Beschäftigung mit den Programminhalten, andererseits auch eine relativ authentische Abbildung der durch Sinus veränderten Lernmethoden ermöglicht. In vier Schulen fanden solche Abende statt.

Insgesamt wurde die Verbreitung an den Schulen bzw. im schulischen Umfeld durch die Unterstützung der Schulleitungen sehr gefördert. Nur in einem Fall konnte aus organisatorischen Gründen die Schulleitung in diesem Prozess nicht förderlich wirken.

8. Erkenntnisse aus bereits durchgeführten Evaluationen, ggf. Hinweis auf geplante Evaluationsvorhaben

8.1 Evaluation des Unterrichts

Bereits seit Programmbeginn gab es eine rege Diskussion unter den beteiligten Kolleginnen und Kollegen zum Thema der Evaluation, besonders angeregt durch den Koordinator, Herrn Bernd Blume. Recht bald begannen Unterrichtsevaluationen durch Fragebögen für Schüler, die besonders durch die Examensarbeit von Frau Eva Rademann standartisiert und überprüft wurden. Seither ist es verbreitet, einzelne Unterrichtsstunden oder auch –einheiten durch solche Fragebögen zu evaluieren (insgesamt wurden etwa 50 solcher Evaluationen durchgeführt).

Einige Querschnittsevaluationen hat es in der Gruppe Physik 9 im Set 2 gegeben. Hier wurde das Grundwissen der Schülerinnen und Schüler vor Beginn der Einheit „Steuerung elektrischer Energietransporte“ sowohl in Physik als auch in Mathematik erfasst und mit dem Wissensstand nach der Einheit verglichen. Dies wurde insgesamt zweimal durchgeführt. Auch für die Einheit „Wärmelehre“ wurde eine solche Vergleichsuntersuchung in den beteiligten 3 Schulen in 7 Klassen durchgeführt.

In einem Fall führten vergleichende Videoaufnahmen zu einer Evaluation. Dieselbe Eingangssequenz einer Stunde (stummer Impuls durch Projektion der Abbildung des „Hochspannungsvogels“) wurde fünfmal gefilmt und verglichen.

Die kollegiale Evaluation des Unterrichts durch Hospitationen wurde an sechs Schulen in insgesamt 12 Stunden erprobt. Die daraus entstehenden Diskussionen gehören mit zu den Höhepunkten in der Sinus-Arbeit Schleswig-Holsteins.

8.2 Evaluation der Arbeit

Insgesamt wurden bisher vier Evaluationsvorhaben durchgeführt, von denen zwei noch nicht abgeschlossen sind. Eine weitere Maßnahme ist vorbereitet und wird zu Beginn des kommenden Schuljahres im August stattfinden.

8.2.1 Evaluation der Koordinatorentätigkeit

Im Sommer 2001 wurde eine Umfrage zur Koordinatorentätigkeit durchgeführt. Der Koordinator war zu diesem Zeitpunkt ein Jahr tätig; die Umfrage sollte auch einen Modellcharakter haben, um die Vorsicht vor Evaluationen abzubauen. Die Auswertung ergab eine insgesamt deutliche Zustimmung zu den einzelnen Methoden. Verbesserungen wurden für die Set-Treffen angemahnt, auf denen zukünftig eine deutlich stärkere Ausrichtung auf die konkrete Arbeit in den Arbeitsgruppen erwünscht war. Allgemeine Fragen wurden weniger ausführlich erläutert.

8.2.2 Evaluation der Kooperation

Angeregt durch die Begegnung mit Prof. K. Krainer, Klagenfurt, führten wir im Sommer 2002 eine Umfrage über Kooperationserfahrungen durch.

Die Ergebnisse zeigten eine allgemeine Zustimmung zu den im Programm möglichen Gelegenheiten zur Kooperation. Vor allem wurden die regelmäßigen Arbeitstreffen und die Set-Tagungen als wirkungsvoll für das Gelingen der Kooperation eingestuft. Die schulorganisatorischen Aspekte, wie Freistellung von Unterricht oder die Rolle der Schulleitung wurden als weniger wichtig angesehen. Auch die Unterstützung durch das Internet wurde als weniger effektiv eingestuft. Selbstverständlich spielte Sympathie und Verlässlichkeit eine wesentliche Rolle in der Einschätzung als Voraussetzung für eine gelungene Kooperation (Ergebnisse tabellarisch im Anhang).

Aufgrund der Vorergebnisse wurde ein Antrag auf Zentralmittel für eine erweiterte Umfrage bewilligt. Diese wurde im Frühjahr 2003 durchgeführt und wird zur Zeit in Kooperation mit der Universität Saarbrücken, Lehrstuhl Prof. Gräsel, ausgewertet. Dies gilt auch für die folgenden beiden Evaluationsvorhaben.

8.2.3 Evaluation eines neuen Modells für Lehrerfortbildung

Am Beispiel eines Chemie-Fachtages an einer der Schulen (Werner-Heisenberg-Gymnasium, Heide) soll ein verändertes Fortbildungsmodell evaluiert werden. Die veränderten Elemente sind:

- Durchführung in der Schule

- praktische Arbeit an Versuchen, die für den eigenen Unterricht verwendbar sind
- kollegiale Zusammenarbeit in Kleingruppen
- Fortbilder sind die Kollegen und Kolleginnen aus dem Sinus-Programm
- im speziellen Fall wurden einige Materialien auch von Schülerinnen und Schülern vorgestellt.

Die Evaluation läuft zur Zeit, die Ergebnisse werden vorgestellt.

8.3.4 Evaluation des Unterrichts mit Simulationsprogrammen

In der Mathematik-Arbeitsgruppe zu Klasse 7 und 8 wurden an mehreren Stellen Simulationsprogramme eingesetzt. Hier soll untersucht werden, ob ein höherer Lernerfolg erreicht werden kann. Insbesondere soll aber auch evaluiert werden, wie Kolleginnen und Kollegen an das neue Medium herangeführt werden können und welche Unterstützungsmöglichkeiten gegeben werden können.

9. Einschätzung der Nachhaltigkeit der Programmergebnisse in Bezug auf

- Fortführung der Innovationsansätze über die Jahrgangsstufen

Bereits nach wenigen Jahren wurde von den Sinus-Kolleginnen und –Kollegen erkannt, dass sowohl eine Fortführung über mehrere Jahrgangsstufen als auch eine Ausweitung auf jüngere Klassen sinnvoll ist. In mehreren Schulen begannen die Lehrkräfte, bereits 5. und 6. Klassen in die Arbeit einzubeziehen, um einen möglichst nachhaltigen und länger währenden Effekt der neuen Methoden zu erreichen.

- Weiterentwicklung des didaktisch-methodischen Repertoires der Lehrkräfte

Die Weiterentwicklung in diesem Bereich ist eindeutig und klar ersichtlich. Auch wenn einige Lehrkräfte bereits vor dem Sinus-Programm einen methodisch abwechslungsreicheren Unterrichtsstil hatten, wurde dieser durch die Arbeit im Programm gestärkt und konnte für andere vorbildlich werden. Hierzu haben besonders die Fachtage mit Hospitationen beigetragen. Das Abwenden vom lehrerzentrierten Frontalunterricht ist bei allen beteiligten Lehrkräften ein großes Thema gewesen und dürfte auch in Zukunft eine wichtige Rolle für die Unterrichtspraxis spielen.

- Erhöhung der Akzeptanz der mathematisch-naturwissenschaftlichen Fächer

In diesem Bereich ist leider keine quantitative Aussage möglich, das Wahlverhalten von Oberstufenschülern in den beteiligten Schulen lässt aber eine Steigerung der Zahlen in Mathematik- und Naturwissenschafts-Kursen erkennen. Auch in der Schulöffentlichkeit wurden die Fächer stärker wahrgenommen und Wettbewerbe wie die Lange Nacht der Mathematik, Technik-Wettbewerbe oder Themenwochen (Heisenberg-Woche) mit Beteiligung der Sinus-Lehrkräfte stark gefördert.

- Änderung der Unterrichtskultur (stärkere Interessenorientierung, andere Kommunikationsmuster)

Wie bereits im Vorstehenden erläutert, ist die Unterrichtsform deutlich verändert. Der Koordinator, der in vielen Stunden anwesend sein konnte, sah keine Stunde mit ausschließlichem Frontalunterricht. Es dominiert ein schülerzentrierter Unterricht mit unterschiedlichen Lerngeschwindigkeiten. Auch hierzu dürfte die Hospitation und auch die vergleichende Videoaufzeichnung von Unterrichtssequenzen beigetragen haben.

- Verstärkung der Kommunikation nach außen

Diese Möglichkeit des Sinus-Programms wurde in allen Schulen genutzt, die Abendveranstaltungen veranstaltet haben. Auch an Schulveranstaltungen mit naturwissenschaftlichem oder mathematischem Schwerpunkt wurde über Sinus berichtet. Alle Schulen, die Jahreshefte herausgeben, berichteten darin ausführlich über das Sinus-Programm.

- Entwicklung von Standards

Die Entwicklung von Standards ist in den Schulen bislang noch sehr wenig sichtbar. Insofern konnte auch das Sinus-Programm hier nur wenig beitragen. Die in einer Fachgruppe selbstständig begonnene Evaluation der Arbeitserfolge mit Querschnittsarbeiten ist aber ein Schritt in die Richtung von Entwicklung und Überprüfung übergreifender Standards.

10. Bewertung der Innovationsperspektiven an den Setschulen

Die bisherigen Erfahrungen sind noch stark von einzelnen Personen abhängig. Mit dem Weggang Einzelner oder der Berufung in Funktionsstellen in der Schule kann eine stärkere Veränderung in der Sinus-Arbeit verbunden sein. Insofern sind die Innovationsperspektiven noch nicht ausführlich zu erkennen.

Einzelne Beobachtungen sind jedoch vielversprechend. Es werden deutlich Schritte zu einer Qualitätsverbesserung unternommen oder zumindest angestrebt. An den meisten Schulen sind die schulinternen Fortbildungen in den betroffenen Fachbereichen von Sinus-Kolleginnen und –Kollegen mitgestaltet. Die Einbindung von weiteren Lehrkräften der Sinus-Schulen in die Fortbildungen, in schulinterne oder überregionale Veranstaltungen oder auch in die Kooperation innerhalb der Fachgruppe der Schule sind weitere wichtige Indizien für die Entwicklung einer neuen Teamstruktur innerhalb der Sinus-Schulen.

11. Einschätzung der Möglichkeiten zur regionalen Verbreitung der Programmideen

Die Auffassung des Koordinators war es zunächst, im Sinus-Programm von der Aufmerksamkeit der Umgebung abgeschirmt zu arbeiten, um eine neue Unterrichtskultur zunächst ohne Zuschauer etablieren zu können. Hier sollte vor allem auch ein geschützter Rahmen entstehen, der Fehler zulässt. Insofern wurde eine Verbreitung der Ergebnisse erst im Sommer 2002 begonnen. Zum Programmabschluss wurde eine Informationsbroschüre erstellt, die an alle Aus- und Fortbilder in den Universitäten und Seminaren mit den Fächern Mathematik und den Naturwissenschaften versandt wurde.

Für die Öffentlichkeitsarbeit wurde folgende Abfolge entwickelt:

1. Information der Schulaufsicht
2. Information der Fachöffentlichkeit (in der Lehrerbildung an Universitäten und Seminaren)
3. Information von Interessenten aus dem öffentlichen Leben (Verwaltung, Wirtschaft)
4. Information von interessierten Schulen
5. Allgemeine Öffentlichkeitsarbeit in den Medien

zu 1.

Die Ministerin für Bildung, Wissenschaft, Forschung und Kultur, Frau Ute Erdsiek-Rave, besuchte im Februar 2002 die Pilotschule des Set 2 und setzte sich dabei intensiv mit dem Programm auseinander. Auf der Abschlussveranstaltung hielt sie einen der beiden Vorträge.

Die Schulaufsicht wurde auf einer speziellen Tagung informiert, auf der sich alle BLK-Programme vorstellten. Dabei konnte das Sinus-Programm stellvertretend für die anderen Programme in Anwesenheit des Staatssekretärs vorgestellt werden, da es das zu dem Zeitpunkt am längsten laufende Programm war. Ich schätze die gute Akzeptanz des Sinus-Programms im Lande auch als eine Folge der Darstellungen in diesem Rahmen ein.

zu 2.

Landesweit wurden seit 2001 vom Ministerium aus Darstellungen der BLK-Modellversuche mit Beteiligung der Schulen begonnen. Hier wurde zunächst ein Fachtag für die allgemeine schulische Öffentlichkeit (Lehrer, Eltern, Administration),

und ein Fachtag speziell für die Ebene der Aus- und Fortbildungseinrichtungen (Multiplikatoren) durchgeführt. Das Echo auf das Angebot des Sinus-Programms war jeweils hoch bis sehr hoch.

Eine genaue Wahrnehmung erfuhr das Programm seitens des langjährigen Aus- und Fortbildungsinstitutes im Lande (Institut für die Pädagogik und Theorie der Schulen, IPTS). Dieses Institut wurde einer Umwandlungsprozess unterworfen, der noch nicht abgeschlossen ist. Es bildete sich mit dem Arbeitsbeginn im Februar 2003 das Institut für Qualitätsentwicklung an Schulen Schleswig-Holsteins (IQSH). Bei dieser Umwandlung ist auf Seiten der Mitarbeiter eine gewisse Unsicherheit zu bemerken, die den Kontakt zum Sinus-Programm nicht erleichtert hat. Dennoch dürften die Programmideen inzwischen allen Studienleitern der beteiligten Fächer bekannt sein. Eine Zusammenarbeit mit den Regionalseminaren in Flensburg und Neumünster durch Besuche in den Referendargruppen sowie regelmäßige Besuche in der Universität Kiel bei den Seminaren für Studierende des Lehramtes für Physik sind Ausdruck der seit einem Jahr funktionierenden Kooperation.

Auf der regionalen MNU-Tagung in Kiel ist das Sinus-Programm von Beginn an mit Vorträgen, Workshops und einem Informationsstand vertreten gewesen. Auch auf dem landesweiten Realschultag findet regelmäßig ein Workshop zum Programm statt. Die Beteiligung ist jeweils zufriedenstellend. Auf der GDGP-Tagung in Flensburg wurde das Sinus-Programm ebenfalls einer Fachöffentlichkeit vorgestellt. Auch auf dem Technik-Tag der Fachhochschule Westküste wurden zwei Workshops von Sinus-Kollegen gestaltet.

zu 3.

Über die fachlich orientierte Interessengruppe hinaus sollte das Programm auch bei Entscheidungsträgern aus Politik und Wirtschaft bekannt werden. Dazu wurde der zum Programmende hin erstellte Prospekt an die bildungspolitischen Sprecher der im Landtag vertretenen Parteien versandt, von denen sich einige für unsere Abschlussveranstaltung anmeldeten. Ein Artikel in der Zeitschrift „Der Arbeitgeber“ diente dem gleichen Zweck. Inwieweit sich diese Informationen auswirken, muss sich noch zeigen.

zu 4:

Interessierte Schulen sind bisher schon seit einigen Jahren auf uns zugekommen. In sechs Schulen wurden Schilf- oder Fachtage von Kollegen aus dem Sinus-Programm gestaltet.

zu 5:

In den öffentlichen Medien fanden Veranstaltungen in einzelnen Schulen oder auch die Abschlussveranstaltung ein recht breites Echo. Insgesamt erschienen etwa 12 Artikel in Tageszeitungen. Zwei Radioberichte wurden im NDR und Deutschland Radio Berlin anlässlich der Abschlusstagung in Neumünster übertragen.

Aufgrund des bisher positiven Echos auf unsere Präsentationen gehen wir davon aus, dass das Sinus-Programm im Lande bei den einschlägigen Institutionen gut bekannt ist und wir eine recht hohe Akzeptanz erzeugen konnten.

12. Einschätzung der Möglichkeiten zur Einrichtung von Qualitätsentwicklungsverfahren in anderen Fachbereichen

Das Interesse anderer Fachbereiche ist an mehreren Gesprächen deutlich geworden. Im Rahmen von Veranstaltungen in den Schulen und von verschiedenen Vertretern der Schulleitungen und der Schulaufsicht wurde nachgefragt, ob es ein Sinus-Programm auch für andere Fachbereiche oder auch für die Primarstufe geben könnte. Die Signalwirkung des Sinus-Programms ist damit eindeutig kenntlich.

Anhang 1: Entwicklung der Teilnehmerzahlen an den Schulen

Schuljahr		1998/99		1999/2000		2000/2001		2001/2002		2002/2003	
SL: Schulleitung beteiligt	SL										
A: Assoziierte Kollegen im Kollegium		A		A		A		A		A	
IGS Flensburg	*	4	1	4		5		5		5	1
RS Bad Bramstedt		5		5	1	5		5		4	
IGS Ahrensburg		3		4		3	2	3	4	3	5
IGS Geesthacht		3		3		3	2	3	3	3	3
IGS Buntekuh	*	6		6							
Gymnasium SZ Heimgarten	*					5	2	3	7	5	9
Immanuel-Kant-Schule	*	5	1	5	2	5	2	5	1	5	
Gymnasium Elmschenhagen		3									
Gymnasium Kronwerk				5		3	1	3		2	
Max-Planck-Schule	*	3		3		3		3		3	1
IGS Toni Jensen		3		3		3		3		3	
Klaus-Groth-Schule	*	3		4		3		3		2	
Werner-Heisenberg-Gymnasium	*	4		4		4		6		6	
Gesamtzahl		44		49		51		57		60	
versetzt an andere Schulen				5		1		2		1	
Gesamtzahl aller Sinus-Kollegen		44		57		66		74		79	

Anhang 2:

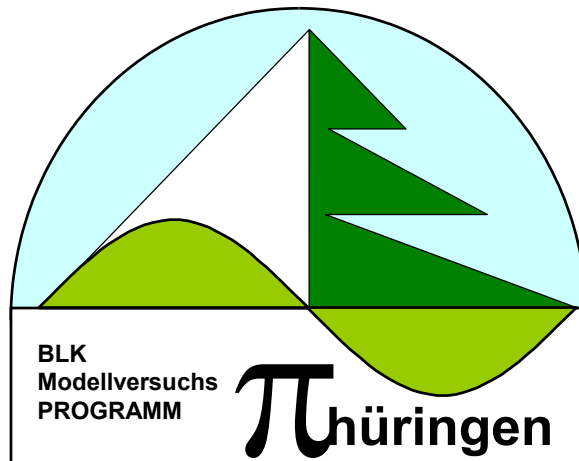
Umfrage: Was war hilfreich für die Kooperation im Sinus-Programm?

Die Kolleginnen und Kollegen wurden mit Hilfe des wiedergegebenen Bogens aufgefordert, die aufgelisteten Beurteilungskriterien für die Kooperation zu bewerten. Dazu wurde die Bedeutung der aufgeführten Kriterien wie folgt angegeben:

-- Geringe Bedeutung, - Weniger wichtig, + Eher wichtig, ++ Sehr wichtig

k.A. keine Angabe n = 31

Vorgegebene Beurteilungskriterien	--	-	+	++	k.A.	Zusätzliche Bemerkungen der Kolleginnen und Kollegen
Freistellung vom Unterricht	4	10	4	11	0	<ul style="list-style-type: none"> • Unbedingt notwendig • Fortbildungen – Genetik • Zu gering • Ging irgendwie flöten, die Stunde • Stunde ging oft für andere Schuldlinge drauf • Die Schulen stellten mich jeweils problemlos frei
Koordinatoren (z.B. Angebote u. Nachfragen d. Koordinatoren)	1	8	13	4	3	<ul style="list-style-type: none"> • Organisation klappt gut • Gutes Material, Tipps, Hinweise
Angebote des Programmträgers (Tagung, Vorträge)	3	10	8	7	1	<ul style="list-style-type: none"> • Anregend für eig. Vorgehen • Anregung inhaltlich • Tagungen (Workshop) häufig wenig ergiebig • Zu theoretisch • Die Schulen stellten mich jeweils problemlos frei
Seiten auf dem Server Bayreuth, Schriften des Programmträgers	7	11	6	4	1	<ul style="list-style-type: none"> • Zur Theorie der Aufgabenstellung • Hintergrundinformation • Kaum • Nur 2 Mal durchforstet, kaum erfolgreich
Set-Tagungen	0	1	8	20	0	<ul style="list-style-type: none"> • Gelegenheit zu kontinuierlicher Arbeit • Interessanter Gedankenaustausch • Total wichtig • Top • Sind sehr wichtig
Arbeitsgruppen-Treffen	1	3	10	15	0	<ul style="list-style-type: none"> • Die eigentlich interessante Arbeit • Geben immer wieder wichtige Impulse, motivieren für die weitere Arbeit • Gut intensiv • Kaum durchgeführt • Intensivere gedankliche Vorbereitung
Homepage Schleswig-Holstein	2	9	11	5	2	<ul style="list-style-type: none"> • Materialsammlung • Kein privater Anschluss • Kaum genutzt • Ist gut
Vorwissen, Vorerfahrung	3	4	13	6	3	<ul style="list-style-type: none"> • Das umgestellt oder revidiert wurde • Nützlich • Innerhalb der Schule
Sympathie	1	1	9	17	1	<ul style="list-style-type: none"> • Erleichtert die Kommunikation • Wohlbefinden • Gute Atmosphäre Sehr wichtig
Nachfrage durch Kollegen	4	2	14	6	3	<ul style="list-style-type: none"> • Kritik von außen • Intensive Diskussionen
Newsletter	2	13	10	4	0	<ul style="list-style-type: none"> • Termin – Erinnerung • Infos, Nur für Termine
Schulleitung	4	7	7	10	1	<ul style="list-style-type: none"> • Verwaltet nur das Fehlen • Gute Unterstützung • Anstoß des Programms an der Schule • Interessiert wenn man sich zufällig mal trifft • Kaum Unterstützung



Abschlussbericht

im BLK-Modellversuchsprogramm

”Steigerung der Effizienz des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts” (SINUS)

2 Schulsets im Freistaat Thüringen

Zeitraum: September 1998 – März 2003

Inhalt

	Seite
0. Vorbemerkungen	3
1. Einschätzung des programmspezifischen Innovationsansatzes	3
2. Einordnung der Innovationsarbeit	4
3. Arbeitsschwerpunkte	4
4. Entwicklung der Teilnehmerzahl an der Schule	7
5. Organisation der Arbeit	
a. im Schulset	10
b. an der Schule	11
6. Zusammenfassende Darstellung der Arbeitsschwerpunkte	12
7. Wirkungen in der Schule und im Umfeld der Schule	13
8. Erkenntnisse aus bereits durchgeführten Evaluationen, ggf. Hinweis auf geplante Evaluationsvorhaben	14
9. Einschätzung der Nachhaltigkeit des Programmergebnisse	14
10. Bewertung der Innovationsperspektiven an den Setschulen	16
11. Einschätzung der Möglichkeiten zur regionalen Verbreitung der Programmidee	17
12. Einschätzung der Möglichkeiten zur Einrichtung von Qualitäts- entwicklungsverfahren in anderen Fachbereichen	17

0. Vorbemerkungen

Der vorliegende Bericht ist der Versuch, eine Zusammenfassung und Rückschau von Entwicklungsprozessen an den Schulen in den letzten 5 Jahren vorzunehmen.

Einen detaillierten Einblick über die Arbeit in den Sets erhält man in den Zwischenberichten. Außerdem ist noch eine Abschlussdokumentation in Vorbereitung.

Die Gliederung des Abschlussberichts folgt konsequent den Vorgaben des Programmträgers. Dadurch bedingte Überschneidungen und daraus resultierende Redundanz sollten als Hervorhebung bedeutsamer Erfahrungen interpretiert werden.

In den Bericht sind jeweils Zuarbeiten von Kolleginnen und Kollegen sowie der Schulleitung der beteiligten Schulen eingeflossen.

1. Einschätzung des programmspezifischen Innovationsansatzes (Qualitätsentwicklung auf Schulebene, Kooperationsmodell)

Mit der Expertise zum BLK-Programm erhielten die Lehrerinnen und Lehrer für das Fach Mathematik und die naturwissenschaftlichen Fächer eine grundlegende Orientierung für die Arbeit im BLK-Programm. In ihr werden einerseits über Defizite des deutschen Unterrichts informiert, andererseits aber auch Ansätze für dessen Veränderung aufgezeigt. Als ein wesentliches Element für erfolgreiches Arbeiten im BLK-Programm hat sich die Orientierung an den in der Expertise ausgewiesenen Modulen erwiesen. Sie beinhalten nicht nur eine Zustandanalyse des Unterrichts in den betreffenden Fächern, sondern umreißen zugleich aktuelle Erkenntnisse zum Lernprozess und zu dessen Gestaltung in der Schule.

Da Lehrkräfte aber eher wenig konkrete Handlungsanweisungen in diesem Dokument fanden, schon gar keine Beispiele, waren ihre Eigeninitiative und ihr Veränderungswille gefragt. Diese waren zugleich die hauptsächlichen Faktoren im Veränderungsprozess.

Es hat es sich als günstig erwiesen, dass Lehrerinnen und Lehrer selbst Probleme identifizieren mussten und bei deren Lösung bei Bedarf auf Unterstützung, Beratung und Austausch mit anderen Lehrpersonen zurückgreifen konnten.

Da sie sind nicht nur hoch qualifizierte, sondern auch routiniert handelnde Personen sind, war es richtig, an den individuellen Ausgangssituationen anzusetzen, wenn es um die Herausbildung oder Entwicklung ihres professionellen Handelns geht. Damit war verbunden, dass sie ihre eigenen Routinen hinterfragen, die sie bisher handlungsentlastend erlebt haben, neue Ideen entwickelten und didaktisch-methodische Varianten erprobten. Um Verunsicherung und Misserfolge oder gar Resignation zu verhindern, benötigten Lehrerinnen und Lehrer einen „Schonraum“ und die Möglichkeit für den Austausch mit Partnern, die von ihnen akzeptiert wurden.

Es war von vornherein Bestandteil des Konzeptes im BLK-Programm, an den Berufserfahrungen der Lehrer und der Einzelschule anzusetzen hat sich nicht nur bewährt, sondern als unabdingbar erwiesen.

Die innerschulische Kooperation gibt den Lehrkräften die Möglichkeit, den konzeptionellen Rahmen des Programms nach ihren Bedürfnissen und unter Beachtung der spezifischen Rahmenbedingungen so zu modifizieren, dass Veränderungen in überschaubaren Schritten, diese dann aber mit hoher Stabilität, erreicht werden.

Sowohl die Qualitätsentwicklung auf Schulebene als auch das Kooperationsmodell haben sich als tragfähige Elemente für Innovationsprozesse erwiesen und sind auch auf weitere Fächer übertragbar.

2. Einordnung der Innovationsarbeit (Bezug zur Expertise, Begründung der Modulwahl)

Im Freistaat Thüringen wurden 1999 für alle Fächer neue Lehrpläne in Kraft gesetzt, in denen neben inhaltlichen Veränderungen vor allem Zielperspektiven formuliert wurden, die den aktuellen Anforderungen einer modernen Industriegesellschaft entsprechen. Die Affinität zwischen der Expertise des Programms und den Lehrplänen schaffte für die beteiligten Thüringer Schulen günstige Rahmenbedingungen.

Alle Lehrerinnen und Lehrer in Thüringen sind aufgefordert, ihre Unterrichtsgestaltung derart zu verändern, dass diese einem erweiterten Lernbegriff gerecht wird. Neben der Sachkompetenz sind Methoden-, Sozial- und Selbstkompetenz beim Schüler zu entwickeln.

Mit dem Start des Programms im Jahr 1998 hatten defakto die im Programm arbeitenden Lehrkräfte einen „Vorlauf“ von einem Jahr gegenüber allen anderen im Land und waren deshalb von Anfang an in landesweite Fortbildungsmaßnahmen eingebunden. Beispielsweise stellten sie bereits nach dem ersten Programmjahr ihre Erfahrungen aus der Arbeit im Modul 1 den Aufgabenkommissionen für die Abschlussprüfungen vor, die, aus den neuen Lehrplänen resultierend, veränderte Aufgaben entwickeln mussten.

Nicht nur vor diesem Hintergrund kann eingeschätzt werden, dass sich die Auswahl und zugleich Beschränkung der beiden Schulsets auf zwei Module bewährt hat. Zu Beginn des Programms brachten die Vertreter der Schulen der beiden verschiedenen Schulformen ihre Intensionen ein und die Einigung auf das Modul 1 und das Modul 8 war zunächst ein Kompromiss. So sahen die Regelschulen stärker den Bedarf bei der Bearbeitung des Moduls 8 (Aufgaben für die Kooperation von Schülern) und die Gymnasien im Modul 1 (Weiterentwicklung der Aufgabenkultur). Sowohl um die Programmidee zu realisieren als auch den Thüringer Lehrplänen zu entsprechen, erwies sich die Verbindung von beidem als zwingend notwendig. Da die Module so angelegt waren, dass sie den wesentlichen Rahmen für die Arbeit bildeten, ließen sie auch Modifikationen zu. So konnte nach wie vor die Einzelschule ihren Intensionen nachgehen. Die Akzentsetzung innerhalb der Module gestattete jeder Einzelschule eine weitere Ausdifferenzierung.

Mit der Auswahl zweier Module als Basis für die gemeinsame Arbeit war zunächst ein überschaubares Arbeitsgebiet festgelegt, das die Grundlage für die Kooperation bot. Mit Fortschreiten der Arbeit im Programm wurden aber immer mehr Aspekte aus anderen Modulen berücksichtigt und integriert.

3. Arbeitsschwerpunkte (bearbeitete Module, eingeeengte Ziele)

Während der gesamten Laufzeit des Programms wurde konsequent an den gewählten Schwerpunkten gearbeitet. Insofern sei an dieser Stelle auf die vier Zwischenberichte verwiesen. Die bereits im 4. Bericht sehr ausführlichen Aussagen zu diesem Punkt werden hier punktuell nochmals aufgenommen, zum Teil aber auch ergänzt.

Die gemeinsame Arbeit an den Arbeitsschwerpunkten an den beiden Modulen und deren Kombination hat sich als tragend erwiesen. Im ersten Programmjahr wurden dazu notwendige Arbeitsschritte (vgl. Abbildung 1) identifiziert, die für den gesamten Zeitraum als Orientierung dienten. Dass sie auch von den Lehrkräften als solche angenommen wurden, zeigt sich u.a. darin, dass sie immer wieder zur gegenseitigen Verständigung, aber auch zur Reflexion der bisherigen Arbeit herangezogen wurden. Die Diskussionen und der Austausch basierten auch rein sprachlich auf dieser Übersicht.

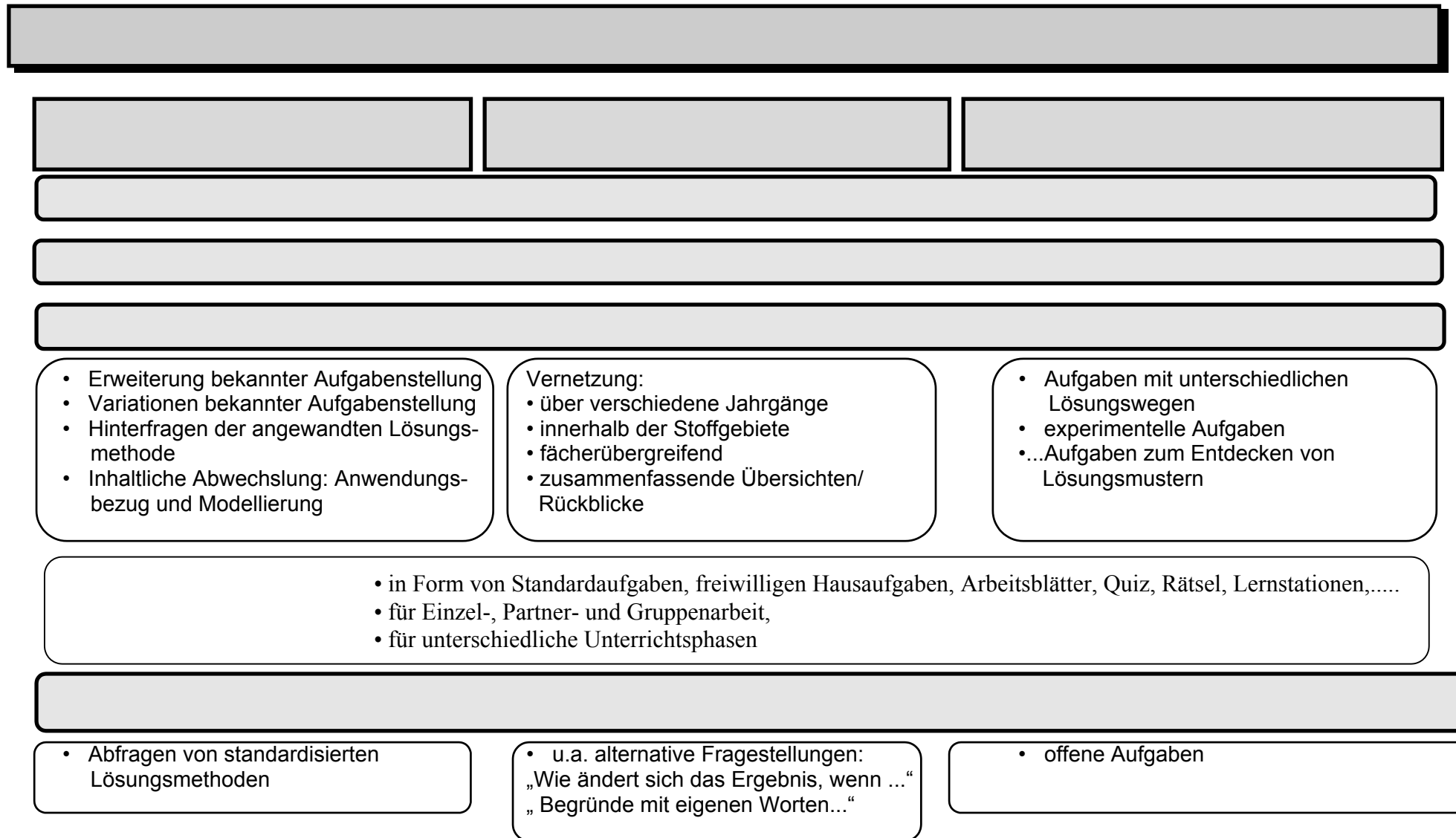


Abbildung 1

Während in den ersten beiden Jahren im Modul 1 vor allem neue Materialien entwickelt, ausgetauscht und erprobt wurden, konzentrierten sich die Lehrerinnen und Lehrer im dritten Jahr auf deren Weiterentwicklung. In den Schulen wurden beispielsweise Lernstationen erarbeitet, bei deren Analyse in den Fachgruppen deutlich wurde, dass sie vor allem im ersten und zweiten Arbeitsbereich (vgl. Anlage 1) angesiedelt waren. Daraus leitete sich dann die Zielstellung ab, das vorhandene Material derart zu ergänzen, dass den Schülern auch Aufgaben aus dem dritten Bereich angeboten wurden. Durch die Verbindung von Modul 1 und 8 konnte den Schülern auch die Wahl der Sozialform ermöglicht werden.

Ab dem dritten Programmjahr galt die Aufmerksamkeit vor allem folgenden Punkten:

- ◆ Wiederholen, Modifizieren und Ergänzen der vorliegenden Unterrichtsmaterialien unter dem besonderen Aspekt der Beobachtung der Schülerinnen und Schüler und die Dokumentation der Ergebnisse,
- ◆ Erproben und Evaluieren von verschiedenen offeneren Aufgabenstellungen im Fach Mathematik und den Naturwissenschaften,
- ◆ gezieltes Erproben von verschiedenen Formen des kooperativen Lernens, z. B. bei der bewussten partnerschaftlichen Durchführung von Schülerexperimenten, bei der gegenseitigen Hilfestellung beim Üben, bei der Gestaltung von Gruppenarbeit und beim Lernen an Stationen,
- ◆ gezieltes Entwickeln, Erproben und Evaluieren von Unterrichtsmaterialien zum projektorientierten Unterricht,
- ◆ Einbeziehung von weiteren Kollegen und Kolleginnen der Schule.

Insbesondere in den beiden letzten Jahren war zu beobachten, dass weitere Module bewusst (oder auch unbewusst) in die tägliche Arbeit Eingang gefunden haben. Es gibt praktisch kein Modul mehr, aus dem nicht Aspekte eingeflossen sind.

4. Teilnehmerzahl an der Schule (% Anteile der Fachgruppen)

Die folgenden beiden Tabellen zeigen die Entwicklung der Beteiligung an den zwölf Thüringer Schulen, getrennt nach Regelschulen und Gymnasien. Für jede Einzelschule ist ein direkter Vergleich zwischen dem Stand zu Beginn und zum Abschluss möglich.

Folgende Zuordnung wurde gewählt:

Schuljahr 1998/ 99

Schuljahr 2002/ 03

Set der Regelschulen

Schule	Modul 1		Modul 8	
	Fach	Klasse	Fach	Klasse
Schule am Wiesenhügel <u>Erfurt</u>	Ma	5	Ma	5
	Ma Ph	5 bis 9 9	Ma Ph Bi/ Ch Nawi	5 bis 9 7 bis 10 5 bis 9 7 bis 9
Staatl. Regelschule <u>Breitungen</u>	Ma	7, 8	Ph Ch Bio	6 bis 8
	Ma	5 bis 9	Ph Ch Bi	7 / 8 8, 9 5/ 8
J.W.v. Goethe <u>Eisenach</u>	Ma Ph	7,9 8	Ph	7
	Ma Ph	6 bis 9 7 bis 9	Ph Bi	7 bis 9 6, 8 ,9
Helene-Lange-Schule <u>Friedrichroda</u>	Ma	5	Ma	5
	Ma Ph Ch	5 bis 8 7, 8 8 bis 10	Ma Ph Ch	5 bis 8 7, 8 8 bis 10
Staatl. Regelschule <u>Schmalkalden</u>	Ma Ph	5 bis 8 7	Ma Ph	6 bis 8 7
	Ma Ph Bi Ch	5 bis 9 7, 8 7, 8 7, 8	Ma Ph Bi Ch	6 bis 9 7, 8 7, 8 7, 8
Staatl. Regelschule <u>Urbich</u>	Ma	5	Ma	5
	Ma Bio Ch	6 bis 8 6, 8 8	Ma Bio Ch	6 bis 8 6, 8 8

Schulset der Gymnasien

Schule	Modul 1		Modul 8	
	Fach	Klasse	Fach	Klasse
Albert-Schweitzer-Gym. <u>Erfurt</u>	Ma	5	Ph, Ch Bio, Geo	9, 10
	Ma	5 bis 8	Ma	5 bis 8
	Ch	9, 10	Ch	9, 10
	Bi	9, 10	Bi	9, 10
	As	9, 10	As	9, 10
G.-Wilhelm-Leibniz-Gym. <u>Leinefelde</u>	Ma Ph Ch	7, 8	-	-
	Ma	5 bis 9	Ma	5 bis 9
	Ph	7, 8	Ph	7, 8
	Ch	8, (9)	Ch	8, (9)
	Bi	7, 8	Bi	7,8
Erasmus Reinhold-Gym. <u>Saalfeld</u>	Ma Ph Info	7	Ma Ph Info	7
	Ma	6, 7	Ma	7 bis 9
	Ph	7 bis 9	Ph	7 bis 9
	Bi	5 bis 9	Bi	5 bis 9
	Ch	7	Ch	7
1. Staatl. Gymnasium <u>Sonneberg</u>	Ma Ph Bi	5 7 7	Bio	9
	+ Modul 6			
	Ma	5 bis 7	Ma	5 bis 7
	Bi	5 bis 9	Bi	5 bis 9
	Ph	7	Ph	7
	Ch	7	Ch	7
	(Gg)	7	(Gg)	7
	(Info)	7	(Info)	7
Staatl. Gymnasium <u>Zella-Mehlis</u>	Ma Ph Ch	8 7 8	Ma Ph Ch	9, 10 - -
	Ma	5 bis 9	Ma	5 bis 9
	Ph	9,10	Ph	9,10
	Ch	9,10	Ch	9,10
	Bi	9,10	Bi	9,10
Friedrich Schiller <u>Zeulenroda</u>	Ma	ab 9	Ma	ab 9
	Ma	5 bis 8, (10)	Ma	5 bis 8, (10)
	Bi	6, 7	Bi	6, 7
	Ph	7, 8	Ph	7, 8

5. Organisation der Arbeit an der Schule / im Schulset

a) im Schulset

Inhaltliche Abstimmung

Während des zweiten Programmjahres verdichteten sich für die beteiligten Lehrkräfte die Erfahrungen so, dass sie notwendige Arbeitsschritte zur Zielerreichung über den gesamten Zeitraum hinweg identifizierten. Die Phase des punktuellen Probierens ging damit über in zielgerichtetes Umsetzen von Vorstellungen eines eigenen Unterrichtskonzeptes. Es wurden Arbeitsschritte auf verschiedenen Ebenen vereinbart, die gleichzeitig die Basis für die Kooperation im Schulset bildeten (vgl. Bericht 2, Anlage 2). Diese waren so formuliert, dass sie einerseits einen Rahmen vorgaben, andererseits aber ausreichend Möglichkeiten der Modifizierung entsprechend der schulinternen Bedingungen boten. Damit war eine wesentliche Bedingung geschaffen, dass die Thüringer Schulen trotz sehr heterogener Beteiligung erfolgreich kooperierten. Recht schnell fanden sich nämlich auch Fachgruppen, die sich innerhalb des gemeinsamen Arbeitsplanes einen Arbeitsschwerpunkt zur Bearbeitung wählten und Lösungsvorschläge erarbeiteten.

Damit wurde der gemeinsame Arbeitsplan ergänzt durch Arbeitspläne der fachspezifischen Arbeitsgruppen der beiden Schulsets (vgl. 3. Zwischenbericht) und einem zeitlichen Ablaufplan.

Arbeitsbesprechungen

Jährlich trafen sich Vertreter der Schulen etwa alle sechs Wochen ganztägig sowie zusätzlich zu zwei Tagungen, die jeweils mittwochs um 14.00 Uhr (nach dem Unterricht) begannen und donnerstags gegen 16.00 Uhr endeten. Darüber hinaus gab es regelmäßige Arbeitsberatungen zwischen den beiden Schulset - Koordinatoren und der Landeskoordinatorin. Dieser regelmäßige Turnus hat sich als günstig erwiesen. Die Termine wurden zum Ende eines Schuljahres den Kolleginnen und Kollegen sowie der Schulleitung vorgeschlagen und nach Prüfung und eventueller Korrektur zu Beginn des laufenden Schuljahres bestätigt. Das gab nicht nur den beteiligten Lehrkräften Planungssicherheit, sondern sicherte gleichzeitig deren Freistellung durch die Schulleitungen ab.

Der Charakter der gemeinsamen Schulset-Tagungen veränderte sich während der Laufzeit des Programms. In den ersten beiden Jahren lag der Bedarf deutlich in der persönlichen Fortbildung, vor allem im didaktisch- methodischen und im lerntheoretischen Bereich. Der Anteil dieser Veranstaltungen ging während des dritten Programmjahres zurück, weil stärker als vorher die Möglichkeit der intensiven Zusammenarbeit in den Fachgruppen gewünscht wurde.

Informationsaustausch

Im ersten Programmjahr erfolgte der Informationsaustausch ausschließlich in Form von „Papier“. Auf den Zusammenkünften boten die Schulen sich gegenseitig nicht nur Materialien für den Unterricht an, sondern auch zum schulinternen Vorgehen. Bei Bedarf wurden diese dann von der Landeskoordination kopiert und auf dem Postweg versandt. Weil sich dieses Verfahren sowohl in zeitlicher als auch finanzieller Hinsicht als uneffektiv erwies, wurde nach neuen Formen den Austausches gesucht.

Im Februar 2000 wurde auf einem bscw-Server für die Schulen eine geschlossene Benutzeroberfläche im Internet eingerichtet, die den Austausch von Informationen und Materialien auf elektronischem Wege ermöglichte. Die Schulen entschieden selbst, welche Dokumente sie einstellen und welche von ihnen herunter geladen werden. Rückblickend muss konstatiert werden, dass diese Plattform in erster Linie tatsächlich für einen Materialaustausch und weniger für Diskussionen genutzt wurde. Der notwendige persönliche

Kontakt wurde deshalb auf den Tagungen gesucht. Insofern bildete der Austausch auf elektronischem Weg eine Ergänzung der direkten persönlichen Zusammenarbeit.

b) in der Schule

Arbeitspläne der einzelnen Schule.

Auch in dieser Hinsicht hat sich die konzeptionelle Anlage der Umsetzung des Modellversuches in Thüringen bewährt und eine langfristige Planung und damit ein zielgerichtetes Vorgehen ermöglicht. Auf der Grundlage der gemeinsamen Arbeitsschwerpunkte und Vereinbarungen erstellten die Schulen für jedes Schuljahr einen schulinternen Arbeitsplan mit inhaltlichen, terminlichen und personellen Festlegungen. Exemplarisch wurden im 3. Bericht in Anlage 3 die Arbeitspläne zweier Schulen vorgestellt. In den ersten beiden Programmjahren orientierten sich die Schulen in erster Linie an den in Anlage 1 vereinbarten Schwerpunkten und entwickelten Lösungen auf Schulebene, d.h. Kolleginnen und Kollegen arbeiteten vor allem in einem Fach, selten in mehreren Fächern zusammen. Im dritten Programmjahr fand die Kooperation der Beteiligten auch schulübergreifend statt und dies auf ganz unterschiedlichen Ebenen.

Am Ende des Programms kooperierten Lehrerinnen und Lehrer

- eines Faches aus verschiedenen Regelschulen
- eines Faches aus verschiedenen Gymnasien
- eines Faches aus Regelschulen mit denen aus Gymnasien
- eines Faches einer Schule
- verschiedener Fächer einer Schule
- verschiedener Fächer aller Regelschulen.

Der Grad der Intensität der Zusammenarbeit war dabei je nach Zeitpunkt und Bedarf der Beteiligten sehr unterschiedlich. Er erstreckte sich vom Austausch von Materialien über die gemeinsame Planung von Unterrichtssequenzen bis hin zum gegenseitigen Unterrichtsbesuch. Was zunächst dabei als Belastung empfunden wurde – die ständige Dokumentation von Aufgaben und die Kommentierung nach deren Erprobung-, stellte sich später als Entlastung heraus.

Arbeitsbesprechungen und Informationsaustausch

An allen zwölf Schulen waren die monatlichen Treffen der beteiligten Lehrpersonen fester Bestandteil des schulinternen Arbeitsplanes. An fast allen Schulen ist es inzwischen auch zur Regel geworden, dass Vertreter der Schulleitung daran teilnehmen oder sogar dazu einladen.

Für folgende Anlässe wurden an den Schulen Protokolle geführt:

- Besprechungen im BLK-Team der Einzelschule
- Besprechungen in der Fachkonferenz der Einzelschule.

Obwohl diese Dokumente zu Beginn als zusätzliche Belastung, zum Teil auch verzichtbar gewertet wurden, erlebten die Lehrkräfte sie zunehmend als ein stabilisierendes Element. Die Organisation und Koordinierung der Prozesse an der Schule sowie deren Verlauf konnten so rekonstruiert und Schlussfolgerungen für das nächste Jahr abgeleitet werden.

Die schulinternen Dokumente, aber auch alle Materialien des Programmträgers sind in den jeweiligen Schulen für die Beteiligten oder auch nur Interessierte in dem so genannten BLK-Raum einzusehen.

6. Zusammenfassende Darstellung der Arbeitsschwerpunkte/ Ergebnisse/ Produkte

In den Zwischenberichten wurde bereits detailliert auf die Ergebnisse und Erfahrungen eingegangen. Auf diese sei an dieser Stelle verwiesen. Im folgendem werden nur noch Ergänzungen vorgenommen und stärker der Bezug zu den gemeinsamen Arbeitsschwerpunkten (vgl. Abbildung 1) hergestellt.

1. Arbeitsschritt:

Lernkompetenzen getrennt nach Schulart und Fach entsprechend der neuen Thüringer Lehrpläne bestimmen

Von Anfang an waren sich die beteiligten Lehrerinnen und Lehrer bewusst, dass Veränderungen im Unterricht zwar notwendig sind, aber der Unterricht selbst kein Experimentierfeld sein darf. Die verbindliche Basis für alle Lehrkräfte sind die gültigen Lehrpläne. Deshalb war es für die Festlegung von weiteren Arbeitsschritten wichtig und richtig, die Korrelation zwischen dem BLK-Programm und den neuen Thüringer Lehrplänen zu bestimmen. Arbeitsteilig hatten die Schulen die Aufgabe übernommen, getrennt nach Unterrichtsfächern und Klassenstufe die Lehrpläne zu analysieren und den Bezug zur Expertise herzustellen. Die Analyse erbrachte, dass die neuen Lehrpläne förderliche Bedingungen für die Arbeit an den beiden gewählten Modulen schufen.

2. Arbeitsschritt

Analyse von Aufgaben in Schullehrbüchern

Auch diese Aufgabe wurde arbeitsteilig gelöst. Da von vornherein ein Austausch der Ergebnisse erwünscht wurde, trafen die Beteiligten nach einem Überblick über die in den Schulen verwendeten Lehrbüchern Vereinbarungen zur Verantwortlichkeit für Fächer, Klassenstufe, über Kriterien sowie Umfang und Form der Darstellung.

Diese arbeitsteilige Form wurde dann in den Schulen wieder aufgenommen.

Die zusammengefassten Ergebnisse wurden ausführlich im 2. Bericht in Anlage 5 dargestellt.

3. Entwicklung von Aufgaben, Erprobung und Evaluation

Angeregt durch die Auseinandersetzung mit Aufgaben aus Schullehrbüchern begannen die Lehrkräfte sehr früh, bekannte Aufgaben zu verändern und diese zu erproben. Zunehmend prüften sie eigene Materialsammlungen und modifizierten diese.

In den ersten drei Programmjahren konzentrierte sich die Arbeit vor allem auf die Analyse und Veränderung von bekannten, von ihnen bisher eingesetzten Material. Erst in den letzten beiden Jahren war zu beobachten, dass das vom Programmträger zugesandte Material genutzt wurde.

Es liegt eine umfangreiche Aufgaben- und Materialsammlung für die Fächer Mathematik, Physik, Chemie und Biologie vor. Schwerpunkte sind Lernstationen, Projekte und offenere Aufgaben. Im 3. Zwischenbericht 3 in Anlage 6 wurde bereits eine Übersicht über die Vielfalt des Materials gegeben. In der geplanten Abschlussdokumentation werden weitere Beispiele vorgestellt.

Es kann an dieser Stelle eingeschätzt werden, dass es gelungen ist, Aufgaben auf unterschiedlichem Niveau zu unterschiedlichen Lernanlässen und unter Einsatz verschiedener Sozialformen zu entwickeln. Eine optimale Grundlage dafür war wiederum die Arbeitskonzeption. Die dort ausgewiesenen und beschriebenen Ebenen dienten zur Orientierung, wenn es galt, den Grad des Anspruches für Aufgaben zu bestimmen. So wurde beispielsweise nach dem ersten Programmjahr allen Beteiligten deutlich, dass sie vor allem Aufgaben zum Aufbau von Routinen eingesetzt hatten, diese aber insbesondere in der Partner- und Gruppenarbeit. Die Übersicht bot eine Hilfe, den Zusammenhang zwischen Ziel,

Aufgabeninhalt und Methode herzustellen. Durch sie waren die Lehrerinnen und Lehrer recht schnell in der Lage, die Stärken und Defizite der entwickelten Aufgaben zu benennen und Schlussfolgerungen für ihr weiteres Vorgehen zu ziehen. Beispielweise wurde unter Nutzung der Übersicht für alle erkennbar, dass Stationslernen oftmals das Einüben von Routinen zum Ziel hat. Die Konsequenz war dann folglich, Stationen so zu verändern oder auch weitere hinzuzufügen, dass sich das Lernen der Schüler auch in den anderen beiden Zielbereiche vollziehen kann.

4. Entwicklung von äquivalenten Leistungserhebungen

Obwohl sich die Beteiligten vom ersten Programmjahr an mit diesem Arbeitsschwerpunkt beschäftigt haben, zog die Mehrzahl für die Entwicklung von Leistungserhebungen für Schüler nur zögerlich die erforderlichen Schlussfolgerungen. Es bedarf sicherlich eines Vorlaufes im Unterricht, damit Schüler mit veränderten Aufgabenstellungen soweit vertraut werden, dass sie in Leistungserhebungen den dadurch an sie gestellten Anforderungen gerecht werden können.

Die von den Lehrkräften im ersten Programmjahr entwickelten Tests für das Fach Mathematik in den Klassenstufen 5 und 7 enthielten aber bereits zahlreiche Beispiele und wurden auch jedes Schuljahr eingesetzt. Inzwischen liegen auch weitere Beispiele für die Fächer Physik und Chemie vor, die in der Abschlussdokumentation veröffentlicht werden sollen.

7. Wirkungen in der Schule und im Umfeld der Schule

In der Schule selbst

In allen Schulen ist eine spürbare Veränderung in der Quantität und Qualität der Auseinandersetzung der Schüler mit Unterrichtsinhalten zu verzeichnen, allerdings bedingt durch die unterschiedliche Beteiligung der Lehrkräfte an den Schulen in differenzierter Ausprägung.

Auf zwei Ebenen lassen sich generell an den beteiligten Schulen Prozesse identifizieren, die die Entwicklung der gesamten Schule befördert haben:

1. auf der Ebene der didaktisch-methodischen Gestaltung des Unterrichts und
2. auf der Ebene der Lehrerverkooperation.

Auf der Unterrichtsebene ist dies abzulesen an einer deutlichen Steigerung bezüglich der Methodenvielfalt, einen höheren Grad der Selbsttätigkeit und der Intensität der Beschäftigung, der Einbeziehung möglichst vieler Schüler und nicht zuletzt auch am Spaß und der Freude am Lernen.

Besonders deutlich werden die Veränderungen bezüglich der Zusammenarbeit von Lehrerinnen und Lehrern. Es wird sich wesentlich stärker über die Gestaltung des Unterrichts ausgetauscht und Verabredungen getroffen. Die Bereitschaft, offen über Probleme zu sprechen und gemeinsam über Lösungen zu diskutieren hat deutlich zugenommen.

Veränderungen auf diesen beiden Ebenen hatten auch positive Wirkungen auf das Lehrer-Schüler-Verhältnis. Dies wird einerseits durch die Schülerbefragungen belegt, konnte aber auch bei den Hospitationen beobachtet werden.

Im Umfeld der Schule

Die Wirkungen außerhalb der Schule beschränken sich zum großen Teil auf die Elternschaft der Schule sowie auf Teilnehmer an regionalen und zentralen Fortbildungsveranstaltungen.

An allen Schulen wurden die Eltern regelmäßig über die Ziele und Entwicklungen der Schule im Rahmen des BLK-Programms informiert. Zu Beginn der Arbeit beschränkte sich die

Einbindung der Eltern auf deren Zustimmung zu den angestrebten Veränderungen im Unterricht. Zunehmend äußerten sich die Eltern aber positiv. An einigen Schulen wurde sogar der Wunsch der Eltern registriert, die Veränderungen für alle Fächer und alle Lehrkräfte anzustreben.

Zu den Tagen des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts wurden jedes Jahr von Lehrkräften der BLK-Schulen mehrere Workshops angeboten, die auch eine rege Nachfrage hatten. Darüber hinaus nutzen in einigen Schulamtsbereichen Fachberater die Möglichkeit, gemeinsam mit BLK-Lehrern regionale Fortbildungsveranstaltungen zu gestalten.

Die beteiligten Lehrerinnen und Lehrer waren von Anfang an bestrebt, die bereits gesammelten Erfahrungen weiteren Personenkreisen zugänglich zu machen. Belege dafür sind das ThILLM-Heft in der Reihe Impulse, zahlreiche Veröffentlichungen in Fachzeitschriften, die Informationsveranstaltung für die Staatlichen Schulämter, die Öffnung der Schulset-Tagungen für Interessierte oder auch die Zusammenarbeit mit Fachleiterinnen und Fachleitern aus den Staatlichen Studienseminaren.

8. Erkenntnisse aus bereits durchgeführten Evaluationen, ggf. Hinweis auf geplante Evaluationsvorhaben

In den Zwischenberichten wurde bereits über landesinterne Evaluationsvorhaben berichtet. Insbesondere waren dies

- die Durchführung von Leistungstests in Fach Mathematik in den Klassen 5 und 7,
- die Befragung von Schülern und Lehrern zur motivierenden Wirkung von Unterricht sowie
- Hospitationen durch die Projektleiterin

Einige Lehrerinnen und Lehrer setzten auch Methoden zur Selbstevaluation ein, z.B. selbst entwickelte Fragebogen zum Unterricht.

Diese landesinternen Evaluationsmaßnahmen müssen im Rahmen der zur Verfügung stehenden personellen Ressourcen und im Gesamtkonzept des Programmträgers gesehen werden. In erster Linie hatten sie zwei Zielrichtungen:

- Sie sollten den Lehrenden Möglichkeiten eröffnen, wie sie eine Selbstevaluation vornehmen können.
- Es sollten Entwicklungen/ Veränderungen sichtbar werden, die durch die Beteiligung im BLK-Programm erreicht wurden.

1. Erfahrungen zum Einsatz der Leistungstests

Die von den Lehrkräften entwickelten Tests haben sich als Diagnoseinstrument bewährt und werden deshalb auch zum Einsatz empfohlen.

Zu Beginn der 5. Klasse erhalten Lehrende einen umfassenden Überblick über den Leistungsstand der Schüler. Stärken und Defizite werden auf einem effizienten Weg ermittelt. Die Lehrkraft kann die Daten mithilfe einer Excel-Tabelle relativ schnell aufnehmen und auswerten. Damit ist gewährleistet, dass auch die Schüler eine zügige Rückmeldung erhalten. Die Identifizierung von Problembereichen sollte gleichzeitig der Anlass sein, das didaktisch-methodische Instrumentarium kritisch zu überdenken und Veränderungen einzuleiten.

Mit den Tests in Klasse 7 war beabsichtigt, die Leistungsentwicklung der Schüler, die im Rahmen der BLK-Arbeit einbezogen waren, zu verfolgen. Eine differenzierte Auswertung war nur für jeden einzelnen Lehrenden möglich, weil sich in Klassenstufe 7 die Zusammensetzung der Klassen ändert und somit der Vergleich zwischen diesen nicht möglich war.

2. Erfahrungen zur Durchführung der Schüler- und Lehrbefragungen

Ab dem zweiten Programmjahr wurde in Zusammenarbeit mit der Universität Erfurt jedes Schuljahr den Schulen die Beteiligung an einer Befragung von Schülern und Lehrern angeboten. Die Lehrerinnen und Lehrer machten in einem solchen Umfang davon Gebrauch, dass die Auswertung der Daten die personellen Ressourcen in dem Programm überforderten. Dies ist als deutliches Zeichen zu werten, dass Lehrkräfte über Rückmeldungen von Schülern zu ihrem Unterricht stark interessiert sind. Die Fragebogen wurden über den gesamten Zeitraum so verändert, dass sie aussagekräftige Daten über die motivierende Wirkung des Unterrichts und die Qualität der Motivation liefern. Die Aufnahme der Daten und deren Auswertung wurde durch die Universität vorgenommen, was eine schnelle Rückmeldung für die einzelne Lehrkraft ermöglichte.

Die Ergebnisse waren für die Lehrenden äußerst wichtig, gaben sie ihnen doch Hinweise über die Wirkung der Veränderungen im Unterricht. In der überwiegenden Mehrzahl erhielten sie eine Bestätigung, die ihnen zugleich Sicherheit im weiteren Vorgehen gab.

Leider ist es im Rahmen des Programms nur in geringem Umfang gelungen, die Nutzung der Befragungsergebnisse zum Anlass für Erfahrungsaustausch unter den Kolleginnen und Kollegen zu nehmen.

Die Kombination der Daten von Tests und Befragung hat ein wichtiges Ergebnis geliefert. Durch die Arbeit im Rahmen der BLK-Arbeit ist es gelungen, den Trend in Klasse 7

1. einer sinkenden Lernmotivation und
 2. einer negativen Leistungsentwicklung
- entgegen zu wirken.

Sowohl die Fragebögen als auch die Tests sollen in der Abschlussdokumentation veröffentlicht werden.

3. Erfahrungen mit der Durchführung von Hospitationen

Die Unterrichtsbesuche fanden an den BLK-Schulen im Abstand von 3 Jahren statt. Das Angebot der Projektleiterin an die Schulleitungen, gemeinsam zu hospitieren, wurde generell angenommen.

Es ging in erster Linie nicht darum, den Unterricht einer einzelnen Lehrkraft zu bewerten, sondern exemplarisch die Unterrichtskultur einer Schule und Veränderungen während der Laufzeit des BLK-Programms zu erfassen.

Die Hospitationen waren von Anfang an ein Angebot an die beteiligten Lehrerinnen und Lehrer und nicht verpflichtend. Über den Zeitpunkt und die Auswahl der Personen, deren Unterricht besucht wurde, entschieden die Schulen selbst. Während im zweiten Programmjahr alle Schulen den Wunsch äußerten und von der Projektleiterin auch besucht wurden, nutzen drei Schulen im letzten Jahr diese Möglichkeit der Rückmeldung nicht.

In einer Fortbildungsveranstaltung im zweiten Programmjahr hatten die Lehrerinnen und Lehrer die Möglichkeit, sich mit aktuellen Erkenntnissen aus der Lernforschung vertraut zu machen und Konsequenzen für die Unterrichtsgestaltung zu ziehen. Diese betrafen insbesondere die Qualität der Schülertätigkeit. Daraus leitete sich das auch der Hospitationsschwerpunkt ab. Im Mittelpunkt stand nicht die Frage, was die Lehrkraft im Unterricht getan hat, sondern was die Schüler tun, welche Lerngelegenheiten sie hatten.

Das erforderte ein Umdenken der Lehrenden bezüglich des Ansatzes, den sie von der Ausbildung her kannten.

Der Abstand der Hospitationen von 3 Jahren bot ihnen nicht nur ausreichend Zeit und Möglichkeiten der Erprobung, sondern gab ihnen auch genügend Sicherheit.

Im folgendem wird ein ganz persönlicher Eindruck wiedergeben, der durch die Unterrichtshospitationen an den Schulen gewonnen wurde:

Wenn es der Anspruch der beteiligten Lehrkraft war, den Unterricht so zu gestalten, dass Schüler beispielsweise

- ihre eigenen/ manchmal auch unkonventionellen Lösungswege gehen,

- manches genauer wissen, Fragen stellen, und eigene Erfahrungen einbringen möchten,
 - das Pausenklingeln „überhören“ und weiter arbeiten,
 - die Rolle des Lehrenden einnehmen,
 - mit dem Nachbarn oder in einer Gruppe um die Lösung eines Problems ringen,
 - selbst Aufgaben erstellen und diese in den Unterricht einbringen
 - an ihren Ergebnissen zweifeln oder auch
 - im Mathematikunterricht Geschichten schreiben,
- dann hat sich für sie die Mitarbeit im BLK-Programm gelohnt!

In keiner einzigen Unterrichtsstunde wurde nach 3 Jahren die fragend- entwickelnde Methode als die vorherrschende beobachtet, wie es am Beginn des Programms noch sehr oft der Fall war. Die oben genannten Aufzählungen dagegen sind Unterrichtssituationen, die an mehreren Schulen beobachtet wurden. Das Verhalten der Schüler zeigte dabei deutlich, dass es kein einmaliges Ereignis war, da bei ihnen entsprechende Gewohnheiten entwickeln waren.

9. Einschätzung der Nachhaltigkeit der Programmergebnisse

Aufgrund der sehr positiven Erfahrungen, die die BLK-Lehrerinnen und –Lehrer mit den Veränderungen ihres Unterrichts gemacht haben, ist an allen weiterhin bestehenden Schulen die Fortführung der Arbeit in allen beteiligten Fächern geplant. An den meisten Schulen haben die Schulleitungen die Initiativen der beteiligten Kolleginnen und Kollegen in die Profilierungsprozesse der Schulen integriert. Oftmals gehören diese auch der Steuergruppe der Schule an.

Dies sind Zeichen dafür, dass im Rahmen der BLK-Arbeit Standards entwickelt wurden, die auch für andere Fächer gelten und damit zu Schulstandards werden könnten.

Am stärksten betrifft dies die Entwicklung des didaktisch-methodischen Repertoires der Lehrkräfte sowie die Änderung der Unterrichtskultur. Dabei wird auf bereits entwickelte Konzepte und Lösungen zurückgegriffen, aber auch neue werden bereits angedacht. Der große Fundus an Unterrichtsmaterial an jeder Schule stellt eine gute Basis dafür dar, dass auch weitere Lehrkräfte eingebunden werden können.

Der erreichte Stand der Kooperationen zwischen den Lehrkräften einer Schule, aber auch schulübergreifend soll erhalten bzw. weiter ausgebaut werden. Zu diesem Zweck werden auch künftig allen Lehrerinnen und Lehrern einer Schule die Materialien zugänglich gemacht und weitere gemeinsame Vorhaben geplant. Das erklärte Ziel ist die Einbindung weiterer Lehrenden der betreffenden Fächer. Es besteht der ausdrückliche Wunsch aller Beteiligten, den bscw-Server auch künftig zum Austausch von Materialien und Informationen zu nutzen.

Alle Schulen beabsichtigen auch weiterhin, das eingesetzte Evaluationsinstrumentarium zu berücksichtigen. An den meisten Schulen wurden inzwischen zur kontinuierlichen Nutzung auch schulinterne Modifikationen vorgenommen.

Generell kann eingeschätzt werden, dass der erreichte Stand an den Schulen stabilisiert, in den meisten Fällen sogar weiter ausgebaut werden soll.

10. Bewertung der Innovationsperspektiven an den Setschulen

Bis zum Ende des Programms haben sich die bereits in den Zwischenberichten beschriebenen drei Qualitätsstufen der schulinternen Kooperation erhalten:

- Es arbeitete von Anfang an ein begrenzter Kollegenkreis in dem Programm mit und, bedingt durch den Materialaustausch, werden punktuell weitere Fachlehrerinnen und -lehrer angesprochen, die sich dann auch aktiv beteiligen.

- Ausgehend von einem ausgewählten Personenkreis ist es gelungen zunehmend und stabil weitere Lehrerinnen und Lehrer aus allen Fachschaften einzubinden, so dass inzwischen ganze Fachschaften in dem Programm integriert sind.
- Es waren von Anfang an Lehrerinnen und Lehrer aus allen Fachschaften beteiligt und es hat sich daraus eine intensive Zusammenarbeit des gesamten mathematisch-naturwissenschaftlichen Bereiches einer Schule entwickelt.

Dass der Stand der Kooperation für die weiteren Perspektiven ein entscheidendes Kriterium darstellt, wird an den Aussagen der Schulleitungen deutlich. An den 3 Schulen, an denen es den Schulleitungen nicht gelungen ist, BLK- Lehrerinnen oder – Lehrer die „Sonder“rolle, die sie für einen begrenzten Zeitraum zugewiesen bekamen, zu nehmen, wird die Weiterführung der Arbeit nur sehr allgemein und vage beschrieben. An einer Schule konnten dazu keine Aussagen gemacht werden, da die Schließung bevorsteht.

Die nachfolgenden Aussagen beziehen sich deshalb nur auf 8 Schulen.

An der Mehrzahl der Schulen haben die Schulleiter das Ziel formuliert, die didaktisch-methodischen Konzepte (koop. Lernformen, Aufgabenstellungen, Lehrerkoop.) allen Fachschaften zugänglich machen, d.h. nach Möglichkeit diese auch im schulinternen Lehrplan aller Fächer zu verankern.

Bei folgenden Arbeitsschwerpunkten soll implizit auf die Erfahrungen der BLK-Lehrerinnen und –Lehrer zurückgegriffen werden.

- Förderung des selbstständigen Problemlösens durch Schüler
- Stärkung des Kooperativen Lernens
- Reflexion des eigenen Lernens
- die Bildung und Zusammenarbeit von Lehrerteams fördern.

Es ist eine wichtige Tatsache, dass die Aussagen der Schulleitungen zu den Perspektiven an den einzelnen Setschulen am stärksten differieren. An fünf Schulen gibt es bereits sehr konkrete Innovationsprojekte, die aus der Mitarbeit im BLK-Programm resultieren.

Eine Schule machte sogar Aussagen zur weiteren Wirkung innerhalb der Region sowie einer Teilnahme an einem Transfervorhaben des Landes. Es gibt auch von mehreren Lehrkräften konkrete Vorstellungen über Angebote für weitere Fortbildungsveranstaltungen.

11. Einschätzung der Möglichkeiten zur regionalen Verbreitung der Programmideen

Die Projektleiterin hat dem Thüringer Kultusministerium in einem Konzept Vorschläge für die Dissemination der Erfahrungen des BLK-Programms gemacht. Diese betreffen die inhaltliche und die organisatorische Ebene und haben das Ziel, möglichst viele Lehrkräfte mit der Programmidee vertraut zu machen und in den Schulen analoge Prozesse im mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterricht einzuleiten.

12. Einschätzung der Möglichkeiten zur Einrichtung von Qualitätsentwicklungsverfahren in anderen Fachbereichen

Im BLK-Programm wurden in ausgewählten Fächern Verfahren für die Qualitätssicherung und –steigerung von Unterricht erprobt. Da diese nicht an Fachinhalte gebunden waren, lassen sie sich auf andere Fachbereiche übertragen.

In der Mehrzahl der BLK- Schulen ist dies für die nächsten Schuljahre vorgesehen, konkrete Vorhaben wurden bereits entwickelt.

Lehrkräfte aus dem SINUS-Programm können an den Schulen mit ihren Erfahrungen zur Entwicklung von Handlungsstrategien, wie

- Einsatz verschiedener Unterrichtsmethoden und Aufgabenstellungen gemäß dem neuen Lehrplan
- Entwicklung neuer Kooperationsformen innerhalb der Fachschaft

- Verstärkter Erfahrungsaustausch innerhalb der Fachschaften und zwischen diesen (schulinterne Fortbildung,)
- Gemeinsame Projekte planen oder
- Kollegiale Hospitationen nutzen
- Befähigung der Fachschaften zur Selbstevaluation des Unterrichts beitragen.

gez. Dr. Birgit Smolinski
Projektleiterin